

ADEMIR SCHMIDT

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ESTUDO DAS ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DO SISTEMA
LOCOMOTOR EM ESCOLARES DO ENSINO FUNDAMENTAL - FAIXA
ETÁRIA ENTRE 7 E 14 ANOS DE AMBOS OS SEXOS DO MUNICÍPIO
DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR - ATRAVÉS DA
AVALIAÇÃO POSTURAL COMPUTADORIZADA

FAPESP PROCESSO N°96/12426-5

CNPq PROCESSO N°520933/93-1

Campinas - São Paulo

1999

ADEMIR SCHMIDT

ESTUDO DAS ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DO SISTEMA
LOCOMOTOR EM ESCOLARES DO ENSINO FUNDAMENTAL - FAIXA
ETÁRIA ENTRE 7 E 14 ANOS DE AMBOS OS SEXOS DO MUNICÍPIO
DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR - ATRAVÉS DA
AVALIAÇÃO POSTURAL COMPUTADORIZADA

Dissertação de Mestrado
apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Educação
Física - UNICAMP, para
obtenção do grau de Mestre

Área de Concentração: Bases Biomecânicas

Orientadora: Prof^a. Titular Dr^a. Antonia Dalla Pria Bankoff
Faculdade de Educação Física/UNICAMP

CAMPINAS - FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA/UNICAMP

1999

9912594



| | |
|--------------|--|
| UNIDADE | BC |
| N.º CHAMADA: | UNICAMP |
| | Sch53e |
| V. | Ex |
| TOMBO | BC/34971 |
| PROC | 229/99 |
| | C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> |
| PREÇO | R\$ 11,00 |
| DATA | 18/06/99 |
| N.º CPD | |

CM-00124514-5

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA- FEF - UNICAMP

Schmidt, Ademir

Sch53e Estudo das alterações morfológicas do sistema locomotor em escolares do ensino fundamental – faixa etária entre 7 e 14 anos de ambos os sexos do município de Marechal Cândido Rondon, PR: através da avaliação postural computadorizada / Ademir Schmidt.— Campinas, SP : [s. n.], 1999.

Orientador: Antonia Dalla Pria Bankoff

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Postura humana. 2. Avaliação postural. 3. Coluna vertebral. 4. Ensino de Primeiro Grau-Paraná. 5. Estudantes-Atividades. I. Bankoff, Antonia Dalla Pria. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

Este exemplar corresponde à redação final
da Dissertação defendida por ADEMIR
SCHMIDT e aprovada pela Comissão
julgadora em 01/03/1999.

Data: 03/05/99.

Assinatura: Antonio Alcellis Paup.

ADEMIR SCHMIDT

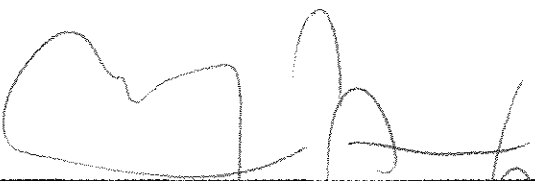
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ESTUDO DAS ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DO SISTEMA
LOCOMOTOR EM ESCOLARES DO ENSINO FUNDAMENTAL - FAIXA
ETÁRIA ENTRE 7 E 14 ANOS DE AMBOS OS SEXOS DO MUNICÍPIO
DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON, PR - ATRAVÉS DA
AVALIAÇÃO POSTURAL COMPUTADORIZADA

Banca Examinadora:


Profª. Titular Drª. Antonia Dalla Pria Bankoff


Prof. Dr. Miguel de Arruda


Prof. Dr. João Batista Andreotti Gomes Tojal

AGRADECIMENTOS

À Orientadora Prof^a. Dr^a. Antonia Dalla Pria Bankoff

Pela orientação segura e competente, sem a qual este trabalho que ora se finda e completa uma etapa da minha vida, não se tornaria realidade;

Pela sua amizade e presteza, sim, porque além de sua orientação científica sempre foi uma grande amiga e companheira;

Por ter me recebido e ter acreditado em mim, valorizando sempre as poucas qualidades que possuo;

Pela sua preocupação comigo como ser humano, um alguém distante de minha família e que precisa de carinho e afeto;

AGRADECIMENTOS

À Equipe do Projeto "Implantação da uma Proposta de Estudos e Pesquisas Ligada à Educação Preventiva do Sistema Locomotor no Município de Marechal Cândido Rondon-PR".

Maria da Graça, Dartel, Inácio, Cristiane e Janice - UNIOESTE
Carlos Aparecido, Daniel e Paulo Roberto - UNICAMP

Pela colaboração e auxílio prestados na coleta, processamento e tratamento dos dados para a realização desta dissertação;

Aos Alunos e Escolas que tomaram parte nesta pesquisa

Por acreditar e apoiar esta pesquisa e pela disposição para a realização da mesma;

AGRADECIMENTOS

À Família

Aos meus pais, **Cacildo e Hilde**, que me deram a vida e sempre me incentivaram a lutar pelos meus objetivos;

Às minhas irmãs **Maili e Marlene** e ao meu irmão **Anderson**, pelo apoio, incentivo, compreensão e amizade dedicados;

À minha família, que de alguma forma, soube compreender a minha ausência durante esta jornada;

AGRADECIMENTOS

À Daniela, minha namorada

Pela compreensão, apoio e incentivo na conquista dos meus sonhos;

Pela minha ausência em muitos momentos importantes e difíceis;

Pela flexibilidade de compreensão nas minhas mudanças de humor repentinas;

Pelos infundáveis desabafos absorvidos (porém não somatizados) e sua devolução na forma de carinho e presteza total;

Pela sua companhia, seu carinho, afeto, e amor à mim dedicados;

AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório

*Toninha, Carlão, Barbosa, Daniela Dias, Luciana,
Lara, Daniela Crivelli e Fernanda*

*Pela paciência, companheirismo e amizade
prestados durante todo este período;*

*Pelos excelentes momentos de risos no
Laboratório, nas festas e churrascos, nas
viagens para congressos e outros;*

*Por terem sido minha família mais presente, a
qual sofreu, riu, muitas vezes venceu
obstáculos e outras não;*

AGRADECIMENTOS

À FAPESP - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo

Pelo apoio Financeiro prestado através de Bolsa de Mestrado e auxílio de reserva técnica, sem os quais a realização de trabalhos como este não seriam possíveis;

Pelo incentivo à realização de pesquisas científicas e acadêmicas;

Por sua contribuição na formação recursos humanos tanto na carreira acadêmica quanto científica;

"Para levantar uma carga muito pesada é preciso conhecer seu centro. Assim, para que os homens possam embelezar suas almas, é necessário que conheçam sua natureza"

Egonáutica

ÍNDICE

| | |
|--|---------|
| LISTA DE FIGURAS..... | i |
| LISTA DE TABELAS..... | ii |
| LISTA DE GRÁFICOS..... | iv |
| RESUMO..... | 01 |
| ABSTRACT..... | 03 |
| 1 APRESENTAÇÃO..... | 05 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA..... | 07 |
| 2.1 Aspectos históricos e evolução do sistema locomotor..... | 07 |
| 2.2 Aspectos cinesiológicos e biomecânicos do sistema locomotor... | 16 |
| 2.2.1 Pesquisas realizadas com estudantes..... | 16 |
| 2.2.2 Posição sentada e transporte de cargas..... | 23 |
| 2.2.3 Coluna vertebral, trabalho e sobrecarga..... | 29 |
| 2.3 Postura corporal..... | 41 |
| 2.3.1 Postura corporal e adolescentes..... | 46 |
| 3 SUJEITOS E MÉTODO..... | 48 |
| 3.1 Sujeitos..... | 48 |
| 3.1.1 População e amostra..... | 48 |
| 3.2 Caracterização da metodologia..... | 49 |
| 3.3 Descrição da metodologia..... | 49 |
| 3.4 Processamento do exames..... | 55 |
| 3.5 Levantamento do perfil dos escolares..... | 59 |
| 3.6 Tratamento estatístico..... | 60 |
| 3.6.1 Teste t de Student..... | 60 |
| 3.6.2 Coeficiente de correlação..... | 60 |
| 4 RESULTADOS..... | 61 |
| 5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO..... | 86 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 94 |
| 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 97 |
| ANEXO..... | 104 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: Plataforma de avaliação postural giratória..... | 50 |
| Figura 02: Equipamento utilizado para a avaliação postural..... | 50 |
| Figura 03: Fita de velcro fixada ao longo da coluna vertebral..... | 51 |
| Figura 04: Vista frontal do avaliado e respectivos pontos demarcados... | 52 |
| Figura 05: Vista dorsal do avaliado e respectivos pontos demarcados.... | 53 |
| Figura 06: Perfil direito do avaliado e respectivos pontos demarcados.. | 54 |
| Figura 07: Perfil esquerdo do avaliado e respectivos pontos demarcados. | 54 |
| Figura 08: Representação esquemática das curvaturas cifótica e lordótica..... | 58 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 01: Comparação entre sexos dos escolares do grupo urbano..... | 61 |
| Tabela 02: Comparação entre sexos dos escolares do grupo rural..... | 61 |
| Tabela 03: Comparação dos escolares dos grupos urbano e rural..... | 62 |
| Tabela 04: Comparação entre sexos para as variáveis pesquisadas do grupo urbano..... | 63 |
| Tabela 05: Comparação entre sexos para as variáveis pesquisadas do grupo rural..... | 64 |
| Tabela 06: Comparação entre os escolares do grupo urbano e rural para as variáveis pesquisadas..... | 65 |
| Tabela 07: Correlação do ângulo cifótico/perfil direito com as categorias série, idade, peso e altura..... | 66 |
| Tabela 08: Correlação do ângulo lordótico/perfil direito com as categorias série, idade, peso e altura..... | 66 |
| Tabela 09: Correlação do ângulo cifótico/perfil esquerdo com as categorias série, idade, peso e altura..... | 66 |
| Tabela 10: Correlação do ângulo lordótico/perfil esquerdo com as categorias série, idade, peso e altura..... | 67 |
| Tabela 11: Correlação da inclinação do ombro a partir do acrômio com as categorias série, idade, peso e altura..... | 67 |
| Tabela 12: Correlação da inclinação do ombro a partir do ângulo inferior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura..... | 67 |
| Tabela 13: Correlação da inclinação do ombro a partir do ângulo superior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura..... | 68 |
| Tabela 14: Correlação da inclinação do ombro a partir da face anterior da clavícula com as categorias série, idade, peso e altura..... | 68 |
| Tabela 15: Correlação da inclinação da pelve a partir da crista ilíaca superior com as categorias série, idade, peso e altura..... | 68 |
| Tabela 16: Correlação da inclinação da pelve a partir das fossetas sacro ilíacas com as categorias série, idade, peso e altura..... | 69 |
| Tabela 17: Correlação do deslocamento do ângulo superior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura..... | 69 |
| Tabela 18: Correlação do deslocamento da escápula a partir do acrômio com as categorias série, idade, peso e altura..... | 69 |
| Tabela 19: Correlação do deslocamento do ângulo inferior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura..... | 70 |
| Tabela 20: Correlação da distância da patela ao tornozelo com as | |

| | |
|--|----|
| categorias série, idade, peso e altura..... | 70 |
| Tabela 21:Correlação da altura da fossa poplítea com as categorias série, idade, peso e altura..... | 70 |
| Tabela 22:Correlação da distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral com as categorias série, idade, peso e altura..... | 71 |
| Tabela 23:Correlação da distância do epicôndilo lateral ao maléolo lateral com as categorias série, idade, peso e altura..... | 71 |
| Tabela 24:Correlação da distância do trocanter maior ao maléolo lateral com as categorias série, idade, peso e altura..... | 71 |

RESUMO

Este estudo teve como propósito geral estudar as alterações morfológicas do sistema locomotor da população escolar do ensino fundamental, de ambos os sexos do Município de Marechal Cândido Rondon - PR, provenientes das redes particular urbana, pública urbana e pública rural de ensino. Para tanto, além da avaliação postural computadorizada, com o intuito de analisar os possíveis desvios, desníveis e assimetrias do aparelho locomotor, levantou-se o perfil desses escolares referente às suas rotinas e hábitos posturais no dia-a-dia. Efetuaram-se também, palestras e demonstrações práticas sobre a importância das posturas corporais para melhor adaptação aos escolares. Aos pais sobre postura corporal e suas relações com o trabalho pesado, e aos professores sobre postura corporal e adaptação do sistema locomotor. Para a realização da avaliação postural dos respectivos escolares, estabeleceu-se a utilização do método da avaliação postural computadorizada. Com o objetivo de conhecer o perfil referente a rotina e hábitos posturais, utilizou-se um questionário desenvolvido especificamente para o estudo em questão. Esse questionário foi composto de perguntas abertas e fechadas, em que os escolares especificaram seus hábitos posturais no dia-a-dia, após uma prévia explicação do mesmo objetivando eliminar quaisquer dúvidas. Nesse sentido, tornou-se necessário o estabelecimento de uma população-amostra, selecionada segundo critérios de acessibilidade. A referida amostra foi composta por 228 escolares de ambos os sexos, faixa etária entre 7 e 14 anos, regularmente matriculados no ensino fundamental (1ª a 8ª série), pertencentes ao Colégio Rui Barbosa (particular - zona urbana), Colégio Estadual Antônio Maximiliano Ceretta (zona urbana), Colégio Estadual Iguaporã (zona rural), Escola Municipal Criança Feliz (zona urbana) e, Escola Municipal Porto Mendes (zona rural). O tratamento estatístico aplicado aos dados coletados foi o Teste t de Student (nível de significância 5% e 1%) e, Teste de Correlação. Os resultados obtidos neste estudo mostraram incidência de alterações na postura corporal, tanto na região superior quanto inferior do corpo. Na região superior, constatou-se prevalência significativa de desvios nos ombros e escápulas dos escolares avaliados. Na região inferior, verificaram-se diferenças significativas na posição da pelve e assimetrias dos membros inferiores. Em relação as curvaturas lordótica e cifótica, confirmaram-se

alterações com diferenças significativas tanto para os ângulos cifótico quanto lordótico, mensurados a partir dos perfis direito e esquerdo. Infere-se, a partir desses dados, que são necessários esclarecimentos aos escolares sobre sua postura corporal, bem como, orientações aos professores e pais desses adolescentes, uma vez que os mesmos mostraram deficiência generalizada a respeito do assunto na ocasião das palestras. As escolas necessitam adequar os mobiliários aos diferentes tamanhos e idades dos alunos que a freqüentam diariamente. As disciplinas do setor educacional relacionadas à saúde de um modo geral, devem atentar para uma análise postural precoce, realizando pelo menos uma avaliação anual em todos os escolares, com o intuito de detectar os problemas na sua fase inicial e indicar os casos mais sérios para um atendimento especializado.

ABSTRACT

The purpose of this work was to study the morphological alterations to the locomotive system of scholars, male and female, from private urban, public urban and public rural schools in Marechal Candido Rondon town. To achieve that, besides the computerised posture evaluation, aiming at analysing the possible deviations, unlevelling and asymmetry of the locomotive system, also the profile of those scholars with regards to day-by-day routine and posture habits has been determined. Furthermore, lectures and practical demonstrations on the importance of corporeal posture for a better adaptation have been provided to the scholars. Their parents have been instructed on corporeal posture and its relation to heavy work. As for teachers, they have been given lectures and practical demonstrations on corporeal posture and its relation to the adaptation of the locomotive system. To perform the posture evaluation of the scholars, the method adopted has been the computerised one. Aiming at determining the profile with regards to routine and posture habits, a questionnaire, developed specifically for that purpose, has been used. It consisted of open and multiple-choice questions, by means of which the scholars specified their day-by-day posture habits. In order to solve doubts, explanation on the questions has been provided before they have been answered. Concerning this, it was necessary to establish a sample population, selected according to criteria of accessibility. It comprised 228 primary-school students (1st to 8th year), male and female, age between 7 and 14 years old, from 'Colégio Rui Barbosa' (private urban), 'Colégio Estadual Antonio Maximiliano Ceretta' (urban), 'Colégio Estadual Iguaporã' (rural), 'Escola Municipal Criança Feliz' (urban), and 'Escola Municipal Porto Mendes' (rural). The statistical treatment applied to the collected data has been the Student's t Test (level of significance 5% and 1%) and Co-relation Test. The results obtained through this study have shown incidence of alterations to the corporeal posture on the upper and lower body regions. On the upper region, deviations in shoulders and scapulas have significantly prevailed. As for the lower region, important differences in the pelvis position and asymmetry of the inferior limbs have been noticed. Concerning the cifotic and lordotic curvatures, alterations presenting important differences related to both the cifotic and lordotic angles, measured from the right and left profiles, have been confirmed. It has been concluded from that data that

clarifications on corporeal posture to scholars are necessary as well as orientation in the subject to adolescents' teachers and parents, since they have demonstrated general deficiency of knowledge about the subject during the lectures. Schools have to tailor furniture to different students' sizes and ages. Educational subjects related to health in general terms ought to call the attention to an early posture analysis by performing at least one yearly evaluation of all scholars. This would aim at detecting problems at their initial stages and point the most serious ones requiring specialised assistance.

1 APRESENTAÇÃO

A idéia desta pesquisa surgiu durante a realização de um curso de especialização no Município de Marechal Cândido Rondon - PR, quando encontravam-se presentes docentes da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP e docentes da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Nesta ocasião, se constatou a inexistência de estudos e pesquisas ligadas à problemática do trabalho físico pesado (braçal) em relação ao sistema locomotor, uma vez que se tratava de uma região caracterizada eminentemente pelo trabalho agrícola.

Uma vez lançada a idéia, o grupo interessado em estudar a referida problemática em escolares do ensino fundamental, constituiu-se de professores de Educação Física, Fisioterapeutas, Psicóloga e acadêmicos do curso de Educação Física, em que o atual mestrando Ademir Schmidt, participou de todas as fases do projeto na qualidade de bolsista de Iniciação Científica pelo CNPq - processo nº520933/93-1 (NV).

Para o desenvolvimento dos trabalhos requeridos pelo projeto, os bolsistas de Iniciação Científica receberam treinamento específico no Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, sob a orientação da Prof^a. Titular, Dr^a. Antonia Dalla Pria Bankoff.

O então projeto de pesquisa, *"Estudo das Alterações Morfológicas do Sistema Locomotor em Escolares do ensino fundamental - Faixa Etária entre 7 e 14 Anos de Ambos os Sexos do Município de Marechal Cândido Rondon, PR - Através da Avaliação Postural Computadorizada"*, teve como propósito

geral estudar as alterações morfológicas do sistema locomotor em escolares do ensino fundamental, provenientes das redes particular urbana, pública urbana e pública rural de ensino.

Nesse sentido, tornou-se necessário o estabelecimento de uma população-amostra, sendo essa, selecionada segundo critérios de acessibilidade e composta por 228 escolares de ambos os sexos, regularmente matriculados no ensino fundamental (1ª a 8ª séries), pertencentes ao Colégio Rui Barbosa, Colégio Estadual Antônio Maximiliano Ceretta, Colégio Estadual Iguiporã, Escola Municipal Criança Feliz e Escola Municipal Porto Mendes.

Para analisar os desvios, desníveis e assimetrias do aparelho locomotor dos sujeitos, estabeleceu-se o emprego da avaliação postural computadorizada, a qual está baseada nos planos e eixos corporais e nas coordenadas do sistema cartesiano, desenvolvida no Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura da Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, com o apoio da FAPESP, CNPq e FAEP.

Além dessa avaliação, levantou-se o perfil desses escolares referente às suas rotinas e hábitos posturais no dia-a-dia, através do emprego de um questionário desenvolvido especificamente para esse estudo, composto de perguntas abertas e fechadas.

Na ocasião das visitas às escolas participantes desta pesquisa, realizou-se palestras e demonstrações práticas sobre a importância das posturas corporais para melhor adaptação corporal para os escolares, aos pais sobre postura corporal e suas relações com o trabalho pesado e aos professores sobre postura corporal e adaptação do sistema locomotor.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E EVOLUÇÃO DO SISTEMA LOCOMOTOR

Há alguns milhões de anos, quando os pré-hominídeos foram obrigados a abandonar as árvores, provavelmente devido à alterações climáticas que provocaram a devastação das florestas, e tornarem-se animais terrestres, diversas adaptações anatômicas e fisiológicas sucederam-se em seu organismo com a finalidade de garantir sua sobrevivência. Fundamentalmente, ocorreram alterações na pelve, pés, membros superiores e coluna vertebral, o que possibilitou a aquisição da postura ereta, a liberação das mãos, o aumento do campo visual de ação e a expansão da massa encefálica (Braccialli e Vilarta, 1997).

É conhecido que a locomoção realiza uma das funções primárias da espécie humana. Essa locomoção, no entanto, só se tornou possível após o homem evoluir de quadrúpede para bípede, colocando a coluna vertebral em posição vertical e fazendo com que ela se adaptasse à essa posição, dando origem assim, às curvaturas da coluna vertebral que hoje conhecemos.

Dobzhansky citado por Brighetti e Bankoff (1993), ratifica isso quando diz:

"seguramente não foi uma mutação sem precedentes e maravilhosa num simples 'gen' que transformou um macaco em homem. Essa transformação efetuou-se por meio de uma reconstrução gradual do sistema genético, que consumiu tempo. Não sabemos quantas mudanças estiveram envolvidas, provavelmente numerosas, da ordem de, pelo menos, milhares, possivelmente até mesmo milhões".

Esse autor observa ainda que no final do Mioceno (cerca de 30 milhões de anos atrás), a linhagem de primatas que deu origem aos hominóides foi palco de uma nova transformação da qual resultaram dois grandes subgrupos: os pongídeos e os homonídeos. Ambos quando comparados com os demais primatas, apresentam um acentuado tamanho do corpo e da capacidade craniana, assim como a ausência de caudas. Os pongídeos modernos (Gibão, Orangotango, Chimpanzé e Gorila), apesar de excelentes escaladores de árvores, passam a maior parte do tempo no solo. Correlacionada com essa adaptabilidade à vida na terra firme, houve a tendência de assumirem uma postura vertical.

Lavejoy (1988) destaca que enquanto os pongídeos caminham curvados, apoiando-se de tempos em tempos sobre os membros anteriores, o homem tem uma postura bípede e ereta. Sendo que para que esta postura pudesse ser assumida, foram necessárias várias alterações anatômicas: o crânio foi equilibrado sobre a extremidade superior da coluna em vez de se projetar anteriormente a ela; o forâmen do occipital ficou deslocado adiante do crânio; a coluna vertebral formou a coluna lombar, não encontrada nos pongídeos; os ilíacos se expandiram, formando uma bacia que suporta os órgãos internos.

Ascher (1976) destaca que gradualmente os membros posteriores se adaptaram para sustentar o peso do corpo, as mãos para apanhar comida e segurar objetos interessantes, podendo examiná-los melhor e satisfazer a curiosidade. Desta forma, o homem ganhou em agilidade, pois devido ao aumento das dificuldades avançadas em suas tarefas, levou a um desenvolvimento correspondente dos reflexos nervosos destinados a manter o equilíbrio exato sob todas as condições. Associado ao novo plano de posição óculo-motora, enriqueceu sobremaneira seu acervo motor.

A mesma autora afirma que ao assumir a postura ereta houve um desenvolvimento muscular significativo dos membros inferiores, pois estes passaram a suportar todo o peso do corpo, resultando em um tamanho e potência consideravelmente maiores nos músculos extensores desses membros e das porções inferiores do tronco.

Desde o momento em que o homem passou a ficar apoiado sobre os dois pés, houve um aumento da complexidade da função da cintura pélvica. Para isso acontecer, foi necessário aumentar a eficiência do assoalho pélvico, envolvido por três camadas musculares que se agrupam para dar maior sustentação. A partir do momento em que ocorreu o ajustamento da pelve, houve um deslocamento do centro de gravidade corporal, passando pelo centro do acetábulo e distribuindo o peso do corpo sobre as duas pernas (Wirhed, 1986).

Johnson (1980), afirma que, para apoiar todo o peso corporal basicamente na região plantar dos pés, a cabeça e o tronco tiveram que se equilibrar sobre os membros inferiores por meio da cintura pélvica, modificando com isso o centro de gravidade. Esta alteração do centro de gravidade só foi possível pelo aparecimento das curvas lordóticas secundárias, na região cervical e lombo-sacra, onde o aumento da massa muscular foi preponderante por desenvolver uma força antigravitacional importante. Isso permitiu aos antigos seres antropóides erguerem-se do chão e adquirir a postura ereta, mantê-la e, ainda, andar, sentar e deslocar o corpo nas atividades do dia-a-dia.

Para Knoplich (1986), a adoção da postura ereta esteve associada à liberação dos membros superiores da locomoção para a manipulação de objetos e instrumentos de caça, além do aumento do campo de visão. Os membros superiores do homem tiveram de sofrer alterações para adaptarem-se à nova postura. Desenvolveu-se a clavícula e,

ao mesmo tempo, foi preciso que a escápula se deslocasse posterior e medialmente e o músculo peitoral menor migrasse do úmero para o processo coracóide, o que permitiu o desenvolvimento dos braços para as laterais, aumentando, desta forma, sua versatilidade.

Rasch e Burke (1977), também relatam algumas alterações no organismo ao assumir a posição bípede como alterações do desenvolvimento muscular, na coordenação, na função respiratória e alterações mecânico-circulatórias e deslocamento dos órgãos internos. Diante dessas alterações que a postura ereta assumiu vindo da quadrupedia, o corpo humano está sujeito a sofrer como consequência, muitos vícios posturais, principalmente no sistema locomotor.

Desta forma, de acordo com Souchard (1986),

"o homem antes de tudo é herdeiro de seus antepassados e deve às vezes suportar eventuais imperfeições que estes apresentam. Da concepção à morte, deve gerir da melhor forma possível este patrimônio imperfeito, apesar das agressões de todo tipo das quais ele não pode deixar de ser vítima. O meio desempenha um papel especial em seu desenvolvimento. A sociedade lhe impõe condições de vida coerciva e as extraordinárias capacidades de adaptação do homem permitem-lhe com frequência acomodar-se em condições horríveis. Mas o homem detém também, em relação aos outros reinos, a superioridade de ter consciência de seu estado, de suas possibilidades, daquilo que o circunda e governa".

Conforme estudos filogenéticos, as curvaturas fisiológicas vertebrais ântero-posteriores são adaptações que permitiram a bipedestação e a deambulação. Estas adaptações são ainda imperfeitas e inúmeros trabalhos e

observações científicas a respeito estão procurando relacionar o aparecimento de desvios e dores da coluna vertebral com o tipo de atividade exercida pelo homem (Duque; Brenzikofer, 1997).

Na sua história, ainda de acordo com Duque e Brenzikofer, o homem se submeteu constantemente às atividades forçadas e sem conhecimentos ergonômicos. Nas atividades de campo, na vida doméstica, nos trabalhos artesanais e com o advento da era industrial, surgiram as grandes observações sobre a postura e as conseqüências de sua utilização. As atividades burocráticas e sedentárias fizeram surgir novos interesses no estudo da postura. Daí, o aparecimento de estudos paralelos em diversos países e que alarmados pelo alto índice de lesões posturais em trabalhadores das mais diversas classes, se viram na obrigação de alterar a legislação trabalhista ao mesmo tempo que iniciavam programas preventivos.

No entanto, nos dizem Braccialli e Vilarta (1997), que não pode-se pensar o homem como produto apenas de sua evolução biológica, mas sim, um ser originário da fusão de fatores biológicos, emocionais, culturais, educacionais e sociais aos quais está constantemente exposto, resultante do que recebeu de herança genética e cultural dos seus antepassados e do que receberá de estímulos do meio em que vive durante toda a sua existência.

Nesse sentido, Silva e Bankoff (1986) consideram a postura corporal como sendo um difícil problema de adaptação para o ser humano e verificaram grande dificuldade na definição de uma postura correta para o mesmo, uma vez que o homem está em constante adaptação e, essa por sua vez, possui um caráter eminentemente dinâmico.

Considerando essa problemática, evidencia-se a necessidade de estudar e entender a evolução humana, bem como as alterações que ocorreram, que ocorrem e que possam

vir a ocorrer em função dessa evolução e adaptação constante ao meio no qual está inserido.

Sob esta ótica, Brighetti e Bankoff (1986), ressaltam que ao se procurar analisar as causas das principais alterações posturais evolutivas, observa-se que, acima de tudo, os parâmetros relacionados às principais atividades cotidianas foram decisivas para o seu estabelecimento, pois quanto mais complexas essas passaram a ser, mais influíram de forma decisiva na postura humana.

As alterações morfológicas da idade evolutiva, segundo Massara (1986), se manifestam como variações morfológicas normais do processo evolutivo fisiológico e que o controle postural do corpo deve ser feito através de prevenção (avaliação e educação postural) sem a intervenção terapêutica. Por outro lado, se as alterações morfológicas da idade evolutiva se manifestarem como variações morfológicas anormais (patológicas), o controle postural do corpo deve ser feito através da intervenção terapêutica. O autor chama a atenção também, dizendo que nas alterações morfológicas da idade evolutiva, tanto no processo normal como no processo patológico, os fatores anátomo-funcionais, psico-emotivos e sócio-ambientais são relevantes para se efetuar o estudo postural.

Massara (1987), relata ainda que as alterações morfológicas são constantes em qualquer faixa etária do indivíduo, contudo, deve haver um acompanhamento periódico através de metodologias de avaliação postural para que possamos diagnosticar e aplicar a prevenção ou reeducação postural.

Como resultado de uma postura de caráter dinâmico-evolutiva, verifica-se conforme destaca Knoplich (1985), um aumento significativo de portadores de doenças ligadas à coluna vertebral em relação às épocas mais remotas, quando aquelas não se registravam com tanta frequência,

ratificando mais uma vez que a elevada tendência de problemas posturais se deve especialmente ao próprio estágio da evolução da espécie humana, responsável por todo um sistema de vida, sendo que este colabora decisivamente para o agravamento do problema.

Essas alterações morfológicas do sistema locomotor, segundo Bankoff et al. (1993), decorrentes dos hábitos posturais, associados à somatória de vida do sujeito e mais o fator idade, constituem nos dias de hoje uma das mais graves doenças no grupo das crônico-degenerativas.

Silva e Bankoff (1986), reforçam as afirmações anteriores mas ressaltam que os problemas posturais atuais são decorrência não só de alterações e adaptações da espécie, mas também de fatores sociais e culturais que o corpo humano reflete, e que não se deve ter ilusões a respeito da possibilidade de se conseguir uma postura ideal de forma puramente mecânica.

Além da característica evolutiva da espécie humana e suas conseqüências diretas, evidencia-se também uma série de complicações no que diz respeito ao sistema locomotor relacionadas às atividades específicas desenvolvidas (muitas vezes realizadas de forma inadequada), atividades repetitivas e somativas e exigências físicas de sobrecarga não fisiológicas.

Como conseqüência disso, podem surgir diversas afecções no sistema locomotor e Cailliet (1988) diz que as mudanças naturais do atrito causadas pelo envelhecimento, a recuperação de repetidos traumas e tensões menores, o dano de doenças ou traumas maiores e a disfunção por mau uso ou abuso, podem levar à incapacidade e dor.

No âmbito das possíveis alterações morfológicas, o mesmo autor ressalta a escoliose, sendo seus sintomas evidenciados por aparência desagradável, dor nas costas,

região lombar ou torácica e, complicações cardio-pulmonares.

Essa mesma enfermidade, de acordo com Rasch e Burke (1977), pode se apresentar em inúmeras condições unilaterais, como por exemplo: defeitos estruturais hereditários; deterioração das vértebras, ligamentos ou músculos; paralisia unilateral dos músculos espinhais; diferença de comprimento de membros inferiores; pé plano ou pronado unilateral; e desequilíbrio do desenvolvimento muscular resultante da ocupação ou hábito.

Rasch e Burke complementam ainda que a escoliose começa geralmente com uma única curva em "C". Esta curva pode ocorrer em ambos os lados, mas como a maior parte das pessoas são destros, os músculos do lado direito do corpo são geralmente mais fortes e a convexidade tende a desenvolver-se no lado esquerdo.

A curva escoliótica primária, de acordo com Knoplich (1985) é a que resulta de um fator ou força dominante que determina as alterações patológicas da estrutura óssea, ligamentar, muscular ou nervosa num determinado segmento da coluna. Involuntária e automaticamente, o paciente compensa os desvios primários com curvas secundárias ou de compensação.

Outro desvio da coluna vertebral ou, acentuação da curvatura cifótica fisiológica chamada de dorso redondo ou hipercifose, de acordo com Mello (1984), se caracteriza pelo aumento da convexidade torácica ou de toda a coluna vertebral. No início, a cintura escapular é projetada para frente, parecendo que a região torácica da coluna se arredondou, caracterizando o dorso redondo. Frequentemente a cabeça é projetada para frente, hiperlordotizando a coluna cervical. Posteriormente, a coluna torácica também aumenta sua curvatura caracterizando a cifose dorsal e mais tarde a cifose total.

Já a hiperlordose lombar, ainda segundo o mesmo autor, se caracteriza pelo aumento da curvatura lordótica fisiológica da região lombar da coluna vertebral. A musculatura abdominal encontra-se alongada e a glútea enfraquecida ocasionando báscula anterior da pelve, e conseqüentemente, o abdome é projetado para frente. A musculatura do dorso e flexora do quadril está encurtada causando dores nas costas e na região lombar.

Esta primeira parte sobre a evolução histórica do sistema locomotor humano, levou-nos a concluir que existe realmente a necessidade de se procurar abordar a questão dos possíveis desvios, desníveis e assimetrias que possam ocorrer com o ser humano. Contudo, não respondem a necessidade que possuímos de entender as possíveis alterações morfológicas do sistema locomotor de crianças na faixa escolar, o que acaba nos remetendo para um universo de estudos com esse contingente, o que pretendemos adiante.

2.2 ASPECTOS CINESIOLÓGICOS E BIOMECÂNICOS DO SISTEMA LOCOMOTOR

2.2.1 Pesquisas realizadas com estudantes

Pinho e Duarte (1995) analisaram as principais incidências de possíveis alterações posturais em 229 escolares (118 meninos e 111 meninas) de 7 a 10 anos de idade da rede escolar de ensino de Florianópolis - SC, bem como a existência ou não de diferenças nas incidências entre o sexo masculino e feminino. Concluíram em seus estudos que o desvio mais freqüente no sexo masculino foi o de protusão de ombros e dorso curvo e que no sexo feminino houve uma grande incidência de hiperlordose. Comparando os desvios entre sexos, verificaram uma prevalência na protusão de ombros em todas as faixas etárias para o sexo masculino e que houve diferenças significativas entre os sexos aos 7 anos de idade na protusão de ombros (meninos > meninas), hiperlordose (meninos < meninas) e geno-valgo (meninos < meninas) e aos 8 anos de idade no encurtamento na perna esquerda.

Brighetti e Bankoff (1993) estudaram através da avaliação postural computadorizada as principais assimetrias, desníveis e desvios posturais em escolares do ensino fundamental de 89 alunos da rede particular e 112 da rede estadual. Em seus resultados encontraram uma incidência muito elevada de assimetrias e desvios posturais em boa parte dos alunos pesquisados, tanto na região superior do corpo como na inferior. As assimetrias foram mais acentuadas do lado esquerdo do corpo e, em todas as faixas etárias estudadas houve uma tendência à instalação da hipercifose e hiperlordose. Concluíram ainda, que em ambas as instituições de ensino, foram comuns os problemas

de assimetrias, desvios e desníveis, sendo o perfil postural apresentado pelos alunos muito semelhante quanto ao nível dos principais problemas posturais.

Rodrigues, Teixeira e Casartelli (1985) enfatizam a possibilidade de detectar desvios e alterações posturais iniciais precocemente, utilizando-se exames clínicos simples, de fácil emprego e acesso. Em estudo realizado por estes autores com 135 escolares com faixa etária entre 6 e 14 anos de idade, utilizando estes métodos, detectaram que 5,18% dos escolares pesquisados apresentavam incidências reais de escoliose, sendo estes mesmos dados confirmados em um momento posterior através de exames radiológicos.

Também Massara, Bankoff, Stefano et al. (1990), em um estudo desenvolvido com 1190 escolares italianos entre 5 e 14 anos das escolas Maternal (192), Elementar (787) e Média (211), analisando alterações morfológicas nos pés, joelhos, cadeia posterior, escoliose, cifose e lordose, apontam, com base em seus resultados, a importância da realização de um trabalho preventivo nesta área. No que se refere às alterações dos pés, esses autores encontraram 46% em média de retropé interno comparado com 1,5% de retropé externo. Verificaram no entanto, para essa variável, um aumento progressivo de 49% dos casos em relação ao crescimento dos sujeitos para a escola média. Em relação ao joelho, constataram que 17,5% em média, apresentava joelho valgo, comparado com 1,5% em média de joelho varo. Para esta variável, evidenciaram um aumento em proporção com a idade de 15% na escola maternal para a média da mesma. Considerando-se a cadeia posterior, registraram uma incidência elevada de 60% de retração posterior, observando um aumento proporcional de acordo com a idade de 44% para 67% dos casos. Observando os desvios laterais (escoliose), os autores encontraram 12% dos sujeitos com alterações consideradas graves, 38% necessitando somente de observação

e, 50% dos sujeitos como normais. No que diz respeito às variáveis cifose e lordose, verificaram 8% dos escolares com alterações consideradas graves, 39% necessitando somente de observação e 53% como normal.

Gonçalves, Santos, Duarte e Matsudo (1989) compararam, através da avaliação postural 110 indivíduos, dentre os quais 60 escolares da rede pública do estado de São Paulo e 50 atletas de natação, estando ambos os grupos na faixa etária dos 14 anos de idade. De acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa, os autores inferem que de um modo geral, os atletas de natação apresentaram maiores incidências de problemas posturais do que os escolares. Os nadadores do sexo masculino mostraram diferenças significativas para as variáveis hipercifose e geno-recurvado, quando comparados com os escolares do mesmo sexo, embora as proporções de escápula proeminente, escoliose e ante-pulsão do ombro também apresentassem grandes proporções, porém sem diferença significativa. Para o sexo feminino, as diferenças significativas em relação às nadadoras, quando comparadas às escolares, demonstraram diferenças para as variáveis geno-recurvado e geno-varo, apresentando ainda, no entanto, incidências de escoliose, hiperlordose e hipercifose.

Mellin e Poussa, referenciados por Braccialli e Vilarta (1997), mensuraram a mobilidade ao longo da coluna vertebral e postura corporal de 294 sujeitos com idade entre 8 e 16 anos, de ambos os sexos. Verificaram neste estudo, que o alinhamento sagital da coluna torácica superior apresentou-se mais vertical nos escolares do sexo feminino. Observaram ainda, que os movimentos de extensão, flexão lateral e rotação torácica diminuem significativamente entre as idades de 12 a 13 anos em ambos os sexos, mas, com exceção da extensão, esses índices retornaram ao nível anterior por volta dos 16 anos. A

flexão lateral da coluna lombar aumentou depois dos 10 anos de idade em ambos os sexos, embora, entre 8 e 14 anos, a flexão lateral lombar tenha sido significativamente maior entre as meninas do que entre os meninos, e a rotação e extensão, maiores na idade entre 8 e 10 anos.

Mota (1991) estudou em 102 escolares do ensino unificado com idades entre 11 e 16 anos, algumas insuficiências da atitude postural e insuficiências da musculatura observadas na coluna vertebral e nos pés. Encontrou como resultados nos escolares do sexo masculino 25,9% com desvios no plano frontal, embora apenas 55% da amostra total fossem desvios verdadeiros (escolioses estruturadas). No sexo feminino, os valores encontrados são mais elevados, em que 37,5% das escolares apresentou desvios axiais, sendo que desses, 12,5% são verdadeiros. Em relação às insuficiências da musculatura na coluna vertebral, constatou que 20,9% das meninas e 14,8% dos meninos não conseguiram realizar corretamente o teste. No que diz respeito ao estudo dos pés, o autor verificou que 15% dos escolares do sexo masculino e 23% do feminino apresentaram alterações nos mesmos.

Araújo e Fazzi citados por Brighetti e Bankoff (1993), realizaram um estudo de 100 radiografias da coluna lombossacra de crianças entre 05 e 10 anos. As radiografias foram padronizadas em perfil ortostático e foram determinados os valores dos ângulos lombossacro e da lordose lombar. Após determinados os ângulos lombossacro e lordose lombar, foram feitas correlações com idade, peso, altura, raça, situação sócio-econômico e também a correlação entre os dois ângulos. Concluíram que o valor médio do ângulo da lordose lombar em crianças na faixa etária entre 05 e 10 anos é igual a 37° e que o valor do ângulo lombossacro e da lordose lombar independe da idade, sexo, raça, peso, altura e situação sócio-econômica, e que

os valores desses ângulos se alteram paralelamente, ou seja, quando um aumenta, o outro também aumenta e vice-versa.

Neto (1991) analisou a postura corporal de 791 escolares (408 do sexo masculino e 383 do sexo feminino) do ensino fundamental de Florianópolis - SC, com idades entre 7 e 12 anos. De posse dos resultados da pesquisa realizada, verificou que 17,4% dos escolares apresentou protusão dos ombros, 15,2% ante-versão da pelve e 24,8% mostraram retração dos joelhos. Ainda segundo a mesma amostra pesquisada, constatou 3,4% de inclinação de ombros, 1,8% de joelhos varum, 11,6% de joelhos valgum, 0,6% dos escolares com padrão hipercifótico e 1,8% apresentando padrão hiperlordótico, os quais necessitaram de encaminhamento à especialistas.

Brighetti e Bankoff (1986) estudaram a incidência de cifose postural e ombros caídos em 201 escolares do ensino fundamental. O estudo teve como objetivo através de avaliação e entrevistas individuais, a verificação de ombros caídos, analisando a relação entre as medidas escapulares em condições normais e na situação de abdução. Concomitantemente, correlacionaram as medidas escapulares com as regiões cervical e lombar, utilizando-se uma régua antropométrica para a medição das concavidades. Os resultados apontaram uma incidência de 25% de escolares com tendência à cifose postural. Destacaram como principais causas de tal fato a falta de atividade física observada nesta fase de crescimento e desenvolvimento; a falta de orientação aos pais e alunos; locais inadequados para os alunos assistirem às aulas (carteiras, assentos, objetos de transporte e material escolar) e permanência dos alunos em sala de aula.

Elias e Teixeira, citados em Braccialli e Vilarta (1997), realizaram exames rotineiros da coluna vertebral em

4.750 adolescentes assintomáticos e detectaram 1,78% dos mesmos com sinais clínicos positivos de escoliose. Submetidos posteriormente à uma nova avaliação, neste instante à uma avaliação radiológica, confirmaram o diagnóstico em 1,03% destes casos, sendo apresentadas maiores incidências de desvios no sexo feminino (em uma proporção de 2 para 1), onde o padrão de curva encontrado com maior frequência foi a de convexidade torácica à direita.

Com o auxílio da análise postural, segundo Brighetti e Bankoff (1986), é possível identificar estes desvios localizados em diversos segmentos corporais que geralmente trazem consequências danosas à função de sustentação e de mobilidade. As alterações, em nível de debilidades, revelam-se de grande incidência entre escolares nas faixas etárias do ensino fundamental, evidenciando-se desta forma, a necessidade de avançar as pesquisas nesta área e população objetivando cada vez mais o trabalho profilático.

Esta preocupação também é apresentada por Campos, Garcia e Sá (1985), os quais ratificam a necessidade de um diagnóstico precoce e de uma atuação preventiva no que diz respeito a esta questão, após terem estudado trinta mil escolares na região da grande Belo Horizonte - MG, com idades entre 10 e 15 anos, detectaram que destes, 5,2% apresentavam alterações posturais em seu sistema locomotor.

Ainda nesta perspectiva, Ferriani, Kanehira, Ferreira e Cano (1996), após terem constatado resultados significativos de vícios e desvios posturais em estudo realizado anteriormente sobre escolares portadores de escoliose, implementaram um programa educativo de prevenção a estes desvios junto a 9 escolas de Ribeirão Preto - SP (118 classes de ensino, sendo 38 de escolas municipais e 80 de escolas estaduais) com o intuito de conscientizá-los a

manter uma boa postura, prevenir problemas da coluna vertebral e orientá-los sobre a importância de detectar precocemente os mesmos. No entanto, embora o programa tenha sido desenvolvido de acordo com a disponibilidade de horário dos pais, segundo os autores, poucos pais compareceram, verificando-se que o êxito do grupo de pais não foi semelhante ao grupo de professores e alunos, os quais interessaram-se sobre o tema abordado e demonstraram uma preocupação com relação à sua postura, dos colegas e dos parentes mais próximos.

Estes estudos analisados, reforçam a necessidade de que se investigue a incidência de situações posturais em escolares do ensino fundamental, que acabem por dificultar ou prejudicar o desenvolvimento do sistema locomotor.

Como os aspectos identificados por nós nesse estudo, tem uma relação estreita com as atividades desenvolvidas pelos escolares, optamos por passar a verificar os estudos que existem sobre a questão da posição adotada quando sentados ou em esforço provocado por sobrecarga a ser transportada.

2.2.2 Posição sentada e transporte de cargas

É fato conhecido que das posturas por nós adotadas no dia-a-dia, seja para o trabalho, lazer ou repouso, a postura sentada é a mais danosa e que impõe a maior quantidade de carga para a coluna vertebral. É fato conhecido também, que nossos escolares passam um tempo considerável sentados nas cadeiras escolares que, na sua grande maioria, não apresentam uma ergonomia adequada para a faixa etária que a utiliza. Desta forma, é de grande relevância o estudo da imposição das cargas nesta posição, bem como, transporte das mesmas.

Anderson, Ortengren e Schultz (1980) calcularam a carga imposta na coluna lombar de universitários do sexo masculino pela mesa de trabalho e concluíram através de seus estudos que tarefas executadas em mesa muito alta ou cadeira muito baixa, provocam o deslocamento lateral dos braços, movendo o centro de massa lateralmente aumentando o braço de alavanca e a carga na coluna. Similarmente, mesas muito baixas, ou cadeiras altas demais, ocasionam a flexão da cabeça e do tronco anteriormente para a execução da tarefa, aumentando, novamente, o braço de alavanca e a carga na coluna.

Preocupações relacionadas ao espaço físico escolar, transporte de cargas e postura sentada, são também investigadas por diversos autores como Hira (1980); Rebelatto, Caldas e Vitta (1991); Noone et al. (1993) e Seymour (1995), citados em Braccialli e Vilarta (1997), onde Hira aborda a importância da adequação do espaço livre existente entre a cadeira e a mesa escolar, sugerindo que este espaço deva ser adequado de maneira que permita ao estudante posicionar-se ereto e possibilite-o sentar-se à carteira e dela levantar-se. Rebelatto, Caldas e Vitta

relatam questões relativas ao transporte de cargas efetuado pelos escolares, concluindo através de seus estudos que as forças médias dos grupos musculares, responsáveis pela manutenção da carga transportada, são inferiores à média dos pesos transportados pelos indivíduos. Noone et al. ratificam esta preocupação afirmando que se esta carga externa for transportada de forma assimétrica e durante um tempo significativo, por crianças e pré-adolescentes, esta acaba sendo um dos fatores contribuintes para o aparecimento de curvas escolióticas. Ainda referente ao meio escolar e suas complicações, Seymour aborda a inquietação dos indivíduos quando estes se encontram na postura sentada, considerando isto como normal, uma vez que nossa postura é eminentemente dinâmica, sendo difícil permanecer por longos períodos em uma posição fixa. Lembra ainda o autor, que o modelo biomecânico da coluna vertebral do homem não foi construído para permanecer por longos períodos na posição sentada, mantendo posturas estáticas fixadas e realizando movimentos repetitivos.

Avila e Werplotz (1997) em seus estudos observaram que 76% da população investigada (25 costureiras da indústria têxtil Sulfabril) sentem dor nas costas, o que denota uma preocupação e uma revisão da postura sentada e da possibilidade de alternância das tarefas executadas. Na própria literatura, encontram-se dados em que se verifica que 50% das costureiras apresentam problemas nas regiões cervical e lombar. Além de patologias que poderão ser adquiridas, a produtividade é reduzida e o afastamento temporário ocorre com mais frequência nestes casos.

Fazendo um alerta neste sentido, Lapierre (1982) declara que existem funções e posições que exigem esforços desproporcionais das partes do corpo, que sendo executadas dias, meses e anos a fio, vão acabar causando assimetrias no corpo de crianças e adolescentes. Estas não percebem

seus vícios posturais, pois nesta idade são raros os casos com dores. Somente com uma certa idade começam a se queixar destas algias, podendo ser tarde para a reeducação.

Rasch e Burke (1977) confirmam essas informações relatando que os hábitos posturais deficientes e muito prolongados da postura sentada podem resultar em alterações degenerativas dos tecidos e dor. Como a postura sentada é mantida por séries irregulares de potenciais de ação, os próprios móveis podem forçar o corpo a assumir uma posição ou outra.

Zacharlow citado por Shields e Cook (1988) relata que a postura sentada pode ser o fator de maior contribuição para o desenvolvimento de compressões dolorosas. De acordo com Toraei e Chung apud Shields e Cook, compressões doloridas adicionais desenvolvem-se como resultado da postura sentada prolongada e, conseqüentemente, a compressão isquial dolorida é referenciada como o tipo mais comum de inflamação e dor. O efeito cumulativo da postura cifótica sentada inclui cargas assimétricas (irregulares) nos tecidos, elevada compressão intra-discal e comprometimento da capacidade respiratória.

Permanecer sentado durante muito tempo, segundo Keyserling, Punnett e Fine (1988) tem mostrado ser um fator de risco postural associado com o desenvolvimento da dor nas costas.

Bendix, Krohn e Jessen et al. (1985) enfatizam que a postura sentada com o tronco inclinado à frente tem sido apontada como sendo um importante fator de risco para a dor lombar e, quando a dor já está presente, este é um dos maiores fatores contribuintes para o seu agravamento. Enfatizam também, que quando possível, um lugar de trabalho ou ambiente escolar, deve ser construído (projetado) com espaço suficiente para o bem estar dos trabalhadores.

De acordo com Knoplich (1986), a posição sentada é a mais danosa para a coluna vertebral e se esta não se realizar com o apoio lombar que a cadeira oferece e ou com o corpo fletido para frente, a pressão intra-discal sobe de 3 a 4 vezes em intensidade comparando-se com a posição de repouso.

Trabalhos ligados a essas preocupações foram desenvolvidos por Brighetti e Bankoff (1986), através dos quais concluíram que a utilização inadequada das carteiras escolares, o transporte do material escolar que é realizado na maioria das vezes com excesso de carga, fatores esses aliados à falta de atividade física adequada influem na postura da criança. Os principais problemas da posição de sentar envolvem a coluna vertebral e os músculos das costas, que não estão descontraídos (relaxados), mas, ao contrário, consideravelmente contraídos de vários modos.

Uma postura inadequada geralmente desenvolve-se nos primeiros anos de crescimento, entre as idades de 06 a 10 anos. Esses efeitos posturais geralmente são agravados durante os anos de escola, uma vez que a criança fica muito tempo sentada sendo forçada a permanecer nessa posição por longos períodos. O estirão de crescimento também pode ter um efeito adverso na postura, em que o desenvolvimento dos músculos posturais não acompanha o rápido crescimento na altura (Eitner, Kuprian, Ork e Meissner, 1989).

Eastman (1976) desenvolveu um estudo ergonômico da posição sentada de alunos em idade escolar analisando suas medidas antropométricas como peso, altura, altura tronco-cefálica, comprimento dos membros, diâmetros bitrocantéricos, assim como a posição do encosto para as costas em duas situações, apoio plano e inclinado. Os resultados indicaram que quanto mais ereta estiver a coluna do aluno e, melhor estiver ajustado o encosto inclinado, reduzir-se-á a fadiga e o desconforto da postura sentada.

Bendix (1984) desenvolveu um estudo envolvendo a musculatura do trapézio, relacionando-a com a postura sentada, associada também, ao nível de inclinação da mesa necessário para o apoio dos membros superiores. Foram investigadas duas situações durante o estudo: na primeira situação, com os sujeitos lendo e na segunda escrevendo. O estudo concluiu que existe um nível de correlação inversamente proporcional entre a inclinação da mesa e a postura adequada para a leitura. Para a leitura deve-se manter a mesa com um bom nível de inclinação, enquanto que para a escrita deve-se manter a mesa em posição normal.

Mandal (1984) realizou um estudo da mobília para ser utilizada por alunos em idade escolar. Nesse estudo foi definida a altura dos assentos e sua respectiva posição. Para tanto, foram estabelecidos alguns parâmetros anatômicos no que se refere ao ângulo da região pélvica e o nível de inclinação da coluna vertebral, ficando definida uma altura de 80 a 90 cm para a mesa de estudo, de 50 a 60 cm para o assento e uma inclinação de mesa em torno de 10 a 15 graus.

Analizando a postura sentada, Moro, Avila e Mello (1997) diferenciam em três, os tipos de posição sentada de acordo com a localização do centro de gravidade do corpo, que são - a posição sentada anterior, intermediária e posterior. Na posição sentada anterior, com a inclinação para frente, o centro de massa está à frente da tuberosidade isquial e o piso recebe aproximadamente 25% do peso do corpo através dos pés. Já na posição sentada intermediária, sentado ereto, o centro de gravidade localiza-se acima da tuberosidade isquial e o piso recebe aproximadamente 25% do peso do corpo. Na posição sentada posterior, a inclinação para trás é obtida, muitas vezes, por uma rotação da pelve simultaneamente com uma cifose na coluna vertebral, levando o centro de gravidade à

localizar-se atrás da tuberosidade isquial, sendo dirigido menos de 25% do peso do corpo ao piso.

Contribuindo com as pesquisas nesta área, Bendix, Krohn e Jessen et al. (1985) elaboraram um estudo eletromiográfico sobre o nível de sobrecarga na postura da região do tronco e no músculo trapézio durante o trabalho na posição sentada, na posição ortostática e numa situação intermediária entre sentar e ficar de pé. O estudo indicou que a probabilidade de se adquirir uma lordose lombar vem a ser muito significativa em relação ao sentar-se na posição intermediária. Na posição sentada existe uma tendência à cifose postural quando os braços estão apoiados muito à frente sobre a mesa de trabalho, fazendo com que haja uma inclinação à frente do tronco. Na posição ortostática houve uma tendência de aumento da concavidade lombar.

Considerando que o melhor mobiliário seja aquele que induz o indivíduo a adotar um ângulo tronco-coxa que se aproxime do assumido na ausência da gravidade, e que, ao mesmo tempo, permita uma melhor distribuição do peso corporal, não sobrecarregando determinadas partes do corpo, permitindo assim um melhor conforto e, por conseguinte, a possibilidade de melhor desempenho de tarefas pelo usuário, chega-se à conclusão de que um melhor arranjo do mobiliário pode diminuir as tensões músculo-esqueléticas durante as atividades sentadas (Moro, Avila e Mello, 1997).

Apesar desta área já apresentar uma infinidade de pesquisas científicas que forneçam a base necessária para que mudanças sejam tomadas, percebe-se claramente que o nosso meio escolar não apresentou grandes alterações em seu mobiliário ao longo das duas últimas décadas. Constata-se, ainda, a utilização do mesmo mobiliário para todas as faixas etárias, desconsiderando-se ou negligenciando-se os achados científicos que provam a necessidade da adequação do mesmo para cada fase do desenvolvimento do organismo.

2.2.3 Coluna vertebral, trabalho e sobrecarga

Sempre que falamos de coluna vertebral, focalizamos a parte mais central, a haste de sustentação do nosso corpo. No entanto, compreender o significado de uma postura biomecânica no homem torna-se cada vez mais difícil.

De acordo com Astrand e Kaare (1980), de todas as estruturas ósseas do corpo humano, a coluna vertebral desempenha um papel especial, pois funciona como uma haste de sustentação para a manutenção da posição ereta.

Para Knoplich (1978), a coluna vertebral sob o ponto de vista da engenharia é de uma constituição perfeita. Imaginem a coluna de um prédio que tivesse que suportar toda a estrutura e ao mesmo tempo precisasse movimentar esse prédio. Seria "impossível". Mas a coluna faz isso. A coluna vertebral é o centro de sustentação do organismo humano, sendo pois, o eixo e o centro de gravidade do corpo, tendo três funções distintas: sustentação do organismo, movimentação do corpo e proteção.

Para resistir a cargas como torção, flexão e outras, segundo Tittel (1981), cada elemento da coluna vertebral sofre adaptações estruturais. O corpo vertebral, por exemplo, que é o maior elemento do eixo do esqueleto em relação ao volume, altera tanto a sua forma externa (aumento da largura, estreitamento da "cintura" do corpo da vértebra), como também a sua estrutura interna (trabéculas da esponjosa ordenadas paralelamente ao eixo longitudinal, ligadas entre si).

Os estudos biomecânicos referentes às cargas na coluna vertebral centram-se na aferição das sobrecargas tanto nas atividades esportivas quanto em atividades do dia-a-dia (situações de trabalho, lazer e repouso) na tentativa de encontrar soluções para diminuir e minimizar

as lesões, especificamente na coluna lombar (Andersson, Ortengren, Nachemson e Schultz, 1980).

Em cada movimento, a coluna lombar é constantemente regulada e assegurada pelos músculos, o que é de grande importância para a sua capacidade de suportar carga (Weineck, 1991). No entanto, quando se ultrapassa a capacidade mecânica de suportar essas cargas, podem ocorrer rompimentos de tecidos dos discos intervertebrais, podendo desencadear dessa forma, a instalação de quadros dolorosos.

Promovendo um alerta neste sentido, Kendal et al. (1977) relatam que as dores na coluna vertebral são resultantes do uso inadequado da postura corporal, tanto na forma estática como durante o movimento, sendo que, na maioria dos casos, o problema ocorre justamente pela falta de exercícios físicos (sedentarismo), desconhecimento do próprio corpo e a falta de esclarecimento.

Analisando os problemas relacionados às dores na região da coluna vertebral, Cabella (1987) procurou caracterizá-las e defini-las, observando a sua intensidade e frequência, identificando as principais causas para as dores, indicando dois fatores que incidem diretamente no problema, que são, como já abordado por Kendal et al. (1977) o sedentarismo e as posturas inadequadas.

Também Iluffi (1977) considera como fatores causadores de problemas na coluna vertebral, o sedentarismo e os hábitos posturais, além daqueles determinados pelo modismo e atitude no trabalho. O sedentarismo trás como consequência a hipotonia muscular e desequilíbrio do tônus em determinadas regiões, enquanto os hábitos posturais inadequados são adquiridos pela deficiência que a posição sentada impõe e por inadequadas construções do mobiliário.

Cailliet (1988) chama a atenção dizendo que o paciente deve sempre estar consciente que contrariedade, fadiga, impaciência, ansiedade, tensão ou raiva, podem

violar o padrão postural melhor treinado e fazer com que ele assuma ou uma postura defeituosa ou uma flexão e re-extensão defeituosas. E, a partir desta violação momentânea, as costas podem ser lesadas. A autora infere ainda, que a maioria das lombalgias atribuídas à postura estão relacionadas com o aumento da báscula da pelve, aumento no ângulo lombo-sacro e aumento concomitante da lordose lombar, e a dor origina-se da irritação do tecido sinovial das facetas.

A necessidade de melhorar as posturas utilizadas no trabalho tem sido documentada em numerosos estudos, que têm demonstrado uma relação entre posturas com estresse total, e distúrbios funcionais ou dor em várias partes do sistema esquelético (Maeda et al. 1980, Stubbs 1980, Andersson 1984, Westgaard e Aaras 1984, apud Aaras e Straden, 1988).

A incidência de disfunções músculo-esqueléticas, tais como problemas na coluna vertebral, tendinites, bursites em membros superiores e problemas circulatórios em membros inferiores, é alta em situações ocupacionais sedentárias e tem aumentado nas últimas décadas (Chaffin e Andersson apud Sande e Gil Coury, 1997). Dentre as alternativas de controle para estas disfunções, encontram-se as mudanças organizacionais (procedimentos de trabalhos, alternância de tarefa, pausas), redesenho ergonômico dos equipamentos e mobílias, treinamentos posturais e exercícios físicos.

No entanto, podem existir, no ambiente de trabalho, situações em que o indivíduo tenha que suportar alterações fisiológicas no posicionamento estático e dinâmico de sua coluna vertebral, como a distensão músculo-ligamentar, exigência excessiva da musculatura para-vertebral com possibilidade de fadiga, e ritmo toraco-lombo-pélvico realizado de modo inadequado (Couto, 1978).

Neste sentido, Knoplich (1985) relata que fatores mecânicos de má postura relacionados a posições inadequadas, repetitivas, de trabalho ou de repouso, com o passar dos anos, podem causar distúrbios músculo-esqueléticos.

Também Kendal (1986) chama a atenção para esses fatores mecânicos quando diz que os problemas de alinhamento e mobilidade criam dois tipos de conseqüências: compressão indevida sobre superfícies articulares do osso e tensão indevida sobre ossos, ligamentos e músculos.

Posturas inadequadas do tronco durante as atividades de trabalho, de acordo com Keyserling, Punnett e Fine (1988), apresentam diversos fatores de predisposição para o desenvolvimento de algias e alterações degenerativas ao longo da coluna vertebral. Para tal também contribuem para a manifestação destes quadros, as instalações precárias dos locais de trabalho, características dos equipamentos e métodos de trabalho incorreto, sendo todas estas, de particular interesse para trabalhadores que realizam atividades altamente repetitivas, próprias para a frequência e exposição a efeitos cumulativos.

Em uma revisão do efeito na saúde de posturas de trabalho inadequadas, ainda segundo Keyserling, Punnett e Fine, flexões de tronco mostraram-se associadas com queixas de fadiga muscular e dor na coluna vertebral. Estudos têm mostrado também que essa angulação lateral ou curvamento axial da coluna vertebral durante atividades de alavanca manual, como por exemplo levantar, arrastar, empurrar ou puxar, podem aumentar o risco de dor e complicações no sistema locomotor.

Bergenudd e Nilsson (1988) reforçam esse contexto ratificando que levantar, encurvar e sentar, ou seja, posturas de trabalho com cargas não fisiológicas, têm sido freqüentemente propostas como responsáveis pelas algias ao

longo do eixo vertebral. Concluíram em seus estudos que homens têm, como é esperado, empregos com demandas físicas mais pesadas (exigentes) que as mulheres e que, sujeitos com demanda física moderada ou pesada em seus trabalhos, têm maior incidência de dor nas costas do que sujeitos com demanda física mais leve.

Cargas na coluna lombar, segundo Schultz e Andersson (1981), devem ser evitadas por diversas razões: preexistem condições da coluna lombar que podem ser agravadas pelo trabalho pesado; trabalhadores com dor nas costas perdem mais dias de trabalho quando seus empregos envolvem trabalho físico ou transporte de cargas pesadas; e suspeita-se que o trabalho físico pesado e/ou transporte de cargas pesadas tem o papel de desencadeador da dor no eixo vertebral. Relatam ainda que os fatores mecânicos são importantes em seu desenvolvimento, e é bem conhecido que o estresse mecânico em pacientes que já apresentam dor na coluna vertebral, aumenta sua dor.

Um bom apoio lombar tem sido apontado como sendo um importante fator no decréscimo da pressão intradiscal. Em experimentos realizados com bancos de carros, constatou-se que a pressão do disco intervertebral poderia ser diminuída pelo aumento do apoio lombar. Todas as cadeiras que usam um braço de descanso, também causam um significativo decréscimo na pressão intradiscal, como foi evidenciado pelos estudos de Nachemsom (1976).

A pressão do disco intervertebral indica compressão do mesmo e também responde ao cisalhamento e rotação pela imposição de cargas. A pressão na cavidade abdominal é causada pela influência da carga sobre a coluna e pelo suporte anterior do tronco. Em várias situações aumenta quando as cargas aplicadas externamente sobre o tronco aumentam. A extensão e a situação na qual a carga é

reduzida sobre a coluna vertebral não são bem conhecidas (Ortengren, Andersson e Nachemson, 1981).

A partir de um complexo morfo-estrutural não homogêneo, como é a coluna vertebral do homem, as cargas sobre a mesma, por diversas razões começam a se acentuar, agravando e aumentando os fatores de riscos para o desenvolvimento de problemas ligados ao sistema locomotor (Schultz e Andersson, 1981).

Em conformidade com Morris, Lucas e Bresler (1961), a coluna vertebral esta sujeita a complexos sistemas de força e diferentes tipos de estresse. Essa coluna apresenta ambas as estabilidades, intrínseca e extrínseca. A estabilidade intrínseca é fornecida por componentes rígidos e elásticos da coluna vertebral que são limitados simultaneamente pelos sistemas de ligamentos, ao passo que a estabilidade extrínseca é promovida pelos músculos para-espinais e outros músculos do tronco.

Também Astrand e Kaare (1980) vem ratificar os estudos anteriores mostrando que, estando a coluna vertebral presa aos lados e dentro das câmaras das cavidades abdominal e torácica, a ação dos músculos do tronco transforma essas câmaras em cilindros rígidos, contendo ar, líquido e material semi-sólido. Assim sendo, esses cilindros são capazes de transmitir parte das forças geradas ao submeter o tronco a uma carga, aliviando desta forma, a carga exercida pelo próprio tronco.

Ortengren, Andersson e Nachemson (1981) demonstraram, com seus estudos, que a pressão intra-abdominal influencia na carga aplicada à coluna vertebral. No caso da aplicação de cargas pesadas, constata-se também, um concomitante aumento da pressão intra-abdominal.

Sob esta ótica, Hall (1985) estudou o efeito da velocidade empreendida no levantamento das forças e torques aplicados à coluna vertebral e apontou o estresse mecânico

como sendo um fator agravante na síndrome da dor lombar, sendo este, objeto de inúmeras investigações.

Considerando-se o acima exposto, Fracarolli (1981) relata que os impactos sofridos pela coluna vertebral são amortecidos devido à presença de elasticidade dos discos intervertebrais. Também, através da presença do núcleo pulposo (que age como uma mola resistindo à pressão), natureza esponjosa das vértebras e a presença de curvaturas normais, as quais aumentam a distância a ser percorrida pela força.

No entanto, Hay e Reid (1985) relatam que, com o envelhecimento, o disco intervertebral apresenta uma diminuição no seu conteúdo hídrico, tornando-se progressivamente mais fibroso, diminuindo assim, o espaço intervertebral e limitando a mobilidade. O estreitamento do disco progride até que as placas cartilaginosas terminais dos corpos vertebrais estejam praticamente em oposição.

De acordo com Roberts, Menage, Duance et al. (1991), os problemas do disco intervertebral são responsáveis por 23% dos casos de dor nas costas. No entanto, ainda não se sabe ao certo como e porque as degenerações ocorrem. Para se entender o mecanismo das patologias é essencial conhecer as propriedades do tecido no estado saudável. Somente pelo aumento dos conhecimentos da estrutura básica do disco e anulo fibroso (cartilagem final do disco) em tecidos saudáveis é que se espera, segundo os autores citados, determinar as mudanças que ocorrem em várias patologias.

Pesquisas realizadas por Mundt, Kelsey e Golden et al. (1993), revelam que o aumento da força muscular e a habilidade para comandar os movimentos da coluna vertebral minimizam as deformações intervertebrais, em resposta às sobrecargas aplicadas repentina e diariamente. O aumento da resistência muscular pode ajudar também na prevenção de

atividades que requerem movimentos repetitivos da coluna vertebral, sendo que os músculos com grande resistência proverão força muscular necessária para minimizar as deformações intervertebrais adquiridas por longos períodos de fadiga, minimizando também, os riscos de lesões.

No que diz respeito aos quadros dolorosos nessa região, Nachemson (1976) afirma que apesar de praticamente todas as estruturas anatômicas adjacentes ao segmento móvel terem sua contribuição na discussão etiológica da dor, os discos intervertebrais inferiores possuem uma maior propensão no desencadeamento da mesma. Como provas indiretas disso, verifica-se que a hérnia discal é geralmente precedida por um ou mais ataques de dor lombar. A presença de rupturas nos discos intervertebrais lombares são vistas pela primeira vez em torno dos 25 anos de idade, idade essa em que a síndrome da dor lombar começa a ficar importante clinicamente. De todas as estruturas que teoricamente podem estar envolvidas no processo desta dor, somente os discos intervertebrais mostram algumas mudanças que podem levar à alterações anatômicas em uma idade tão precoce.

A ausência de trabalhadores no serviço devido a presença de sintomas dolorosos nas costas, segundo Gunnar e Andersson (1981), principalmente na região lombar, tem sido encontrado em associação com fatores como trabalho físico pesado, postura estática no trabalho, freqüente abaixamento, torção e levantamento com força total nos movimentos, trabalho repetitivo e vibrações intensas.

Hult citado em Gunnar e Andersson (1981) encontrou em suas pesquisas uma prevalência de sintomas de dor na região lombar de 64,4% em sujeitos que realizaram trabalho físico pesado e 52,7% em sujeitos que faziam outro tipo de trabalho. A dor na coluna vertebral pode aparecer precocemente na vida das pessoas, não sendo necessário,

segundo o autor, ser idoso para ser acometido por um quadro doloroso na coluna vertebral. Parece que a frequência máxima de sintomas pode ocorrer entre 35 e 55 anos, e a tendência é aumentar a duração dos sintomas com o aumento da idade. Com sua pesquisa o autor mostrou que a maior frequência de herniação de disco ocorreu entre 35 a 45 anos de idade. O fator sexo parece ser importante quando se discute dor nas costas, sobretudo na coluna lombar. O autor aponta ainda, que as herniações e os sintomas são mais frequentes em homens do que em mulheres.

As disfunções ligadas a coluna vertebral são responsáveis por 14,5% de todos os atestados de afastamento do serviço. Anualmente, segundo Avila e Werplotz (1997), o seguro doença, o tratamento médico, a hospitalização, a reabilitação e as pensões por invalidez consomem enormes somas. No entanto, o tratamento não começa até que o paciente esteja incapacitado para o trabalho, sendo, na maioria das vezes, tarde demais para uma cura satisfatória do mesmo.

Não obstante os esforços efetuados, o problema mantém suas características incapacitantes levando anualmente um grande número de trabalhadores a se afastarem temporária e até definitivamente de suas funções (Duque e Brenzikofer, 1997).

As queixas dolorosas, ainda segundo esses autores, envolvem escalões de trabalhadores e classes sociais diversas, quer seja pela inadaptação do homem em determinadas atividades, quer seja pelo trabalho aliado a padrões com carga, especializados ou repetitivos. Não se pode esquecer, no entanto, de acordo com o relato destes autores, do sedentarismo imposto pela própria ausência de tempo pela prática de atividade física.

A literatura sugere que a maioria das disfunções da coluna lombar ocorrem na presença de instabilidade

articular em torno dessa região, possibilitando uma movimentação articular excessiva sem controle muscular protetor, sendo afetadas, desta forma, qualidade e quantidade do movimento (Loureiro, Martins e Ferreira, 1997).

Estes autores relatam ainda, que a hiperlordose lombar vem sendo relacionada como fator associado à instabilidade da coluna lombar, levando a sobrecarga do sistema ligamentar daquela região. O músculo transverso abdominal, o músculo oblíquo interno e o músculo oblíquo externo tem participação importante no mecanismo contrátil de estabilização lombar. A ação estabilizadora desses músculos é explicada através de suas relações diretas e indiretas com a coluna lombar. A Contração desses músculos potencializa a estabilização e ajuda no controle de forças de deslizamento anterior das articulações intervertebrais.

Através de trabalho empírico, Loureiro, Martins e Ferreira (1997) constataram que sujeitos com performances musculares altamente deficitárias possuem uma correlação bastante significativa com a instabilidade da coluna lombar, uma vez que a referida musculatura encontra-se inapta para estabilizar a coluna lombar, levando a uma sobrecarga ligamentar e predispondo o sujeito a possíveis patologias e lesões. A literatura reforça esse raciocínio quando descreve a hiperextensão da coluna lombar gerando aumento do ângulo de inserção das fibras da camada posterior da fáscia toraco-lombar aos processos espinhosos, o que, biomecanicamente, despotencializa a ação da mesma como dos músculos ligados a ela.

De acordo com Ferreira e Vieira (1997), as cargas na coluna vertebral são produzidas principalmente pelo peso corporal, tensão dos músculos vertebrais (ou que possuem origem/inserção na coluna vertebral) e cargas externas, tais como força de reação do solo e anilhas.

Como possíveis mecanismos para amortecer tais cargas, Adams e Hutton apud Yang e King (1984), mencionam as facetas articulares, as quais têm sido relatadas também, como sendo fonte da localização da dor lombar. Concluíram em seus estudos, que a coluna lordótica (em uma postura ereta de pé) transmite 16% de sua carga através das facetas. Inferiram também que com o aumento da hiperextensão da coluna vertebral, maior será a carga suportada pelas facetas e, que esta carga é um mecanismo de limitação para o movimento de extensão da coluna vertebral.

A hipótese da relação entre carga nas facetas e dor lombar, segundo Yang e King (1984), fundamenta-se na rotação das facetas com a imposição de altas cargas compressivas. Os resultados desse estudo fornecem uma base mecânica para o estiramento da cápsula e, deste modo, uma possível causa para a dor lombar. Aumentos de carga nas facetas articulares podem ser também uma causa para o início de osteoartrite, que tende a deformar as cápsulas articulares. O aumento da carga suportada pelas facetas articulares aumenta consideravelmente com a degeneração dos discos intervertebrais.

Nachemson, Prasad e King apud Lorenz, Patwardhan e Vanderby (1983) relatam em seus estudos que as facetas articulares suportam em torno de 18% e 30% da carga axial total aplicada à coluna vertebral. Os autores inferiram ainda que a carga suportada pelas facetas é substancialmente aumentada em uma posição hiperextendida dos segmentos espinhais.

Os estudos apresentados sobre a questão da posição sentada e alterações morfológicas provocadas por transporte de cargas, reforçam a necessidade de se estudar esses efeitos no sistema locomotor de crianças em idade escolar que já desenvolvem atividades que exigem esforços físicos consideráveis.

Não obstante, verificamos também a importância de investigar alguns aspectos relacionados a postura corporal e as influências que essa sofre frente ao cotidiano por nós evidenciado na atualidade.

2.3 POSTURA CORPORAL

A postura corporal envolve um conceito de equilíbrio, de coordenação neuromuscular e adaptação que representa um determinado movimento corporal. A postura no adulto é um hábito desenvolvido de posicionar-se diante das diversas situações. Cada indivíduo apresenta uma característica particular diante dos fatos e a postura imposta por alterações intrínsecas do corpo, passa a interferir no cotidiano (Bankoff et al., 1993). Salientam também, que a postura ou atitude postural é um equilíbrio dinâmico somático, onde estão estabelecidas relações simples ou complexas com o meio circundante, no qual a existência se faz de modo operante ou passivo, relações estas registradas em experiências corporais cumulativas, entendendo "o corpo" como estrutura que engloba o ser, quanto aos aspectos dos desenvolvimentos psicomotor, biológico e psico-social.

Hullemann (1978), afirma que a postura é resultado do equilíbrio "harmonioso" entre as solicitações impostas aos músculos, aos ligamentos e aos discos intervertebrais. Ao mesmo tempo, continua o autor, a postura também exprime uma estabilidade psíquica, alertando para a inexistência de uma postura normal padrão.

Já para Knoplich (1986), a postura é a posição que o corpo assume no espaço em função do equilíbrio dos quatro constituintes anatômicos: vértebras, discos intervertebrais, articulações e músculos.

Conforme Lianza (1985), a postura pode e deve ser considerada estaticamente como o corpo do indivíduo, dinamicamente, como a mobilidade e o deslocamento dos movimentos do corpo e funcionalmente como a utilização feita pelo corpo.

Lehmkuhl e Smith (1989) abordam a postura como um termo geral que é definido como uma posição ou atitude do corpo, o arranjo relativo das partes corporais para uma atividade específica ou uma maneira característica de uma pessoa sustentar seu corpo.

A postura humana pode ser definida como a relação dos segmentos do corpo (cabeça, tronco e membros) entre si. A sustentação da postura ereta requer uma coordenação neurológica complexa, embora na maior parte reflexa (Hamilton, 1982).

De acordo com Fernandes, Amadio e Mochizuki (1997), a postura é uma posição ou atitude do corpo, formada por meio do arranjo relativo de suas partes para uma atividade específica, ou ainda uma maneira individual de sustentação orientada em função da força de gravidade, sendo estudada sob vários aspectos, tanto em sua forma estrutural como funcional. Pode-se referenciar a postura como uma causa determinante da eficiência biomecânica do movimento ou de várias complicações e comportamentos.

Segundo Fracarolli (1981), a postura é uma posição indefinível, pois varia de indivíduo para indivíduo, estando condicionada a diversos fatores, como a hereditariedade, profissão, proporcionalidade dos segmentos do corpo, tônus muscular etc.

Apesar da postura básica de uma pessoa ser natural, influências externas como a disposição, a idade, os esportes, a nutrição, a doença e as condições de vida e de trabalho tem um efeito considerável na mesma (Kuprian, 1984).

A postura, em grande parte, é também uma imagem somática das emoções interiores segundo Cailliet (1988) abordando que nossa postura e nossos movimentos espelham, claramente, para o observador nossos impulsos interiores ou sua ausência. Consciente ou inconscientemente, assumimos

pose para retratar nossos sentimentos e nos movemos de uma maneira que espelha nossa atitude para nós mesmos, nosso próximo e o meio ambiente. Nossa postura é "um órgão de linguagem", uma expressão de sentimentos, efetivamente uma exteriorização postural de nossos sentimentos íntimos.

No entanto, O homem segundo Kurtz e Prestera referenciados por Braccialli e Vilarta (1997), geralmente consegue simular, disfarçar e negar situações através das palavras, mas raramente consegue controlar e, às vezes, até mesmo perceber que o seu corpo está falando. "O corpo não mente. Seu tom, cor, postura, proporções, movimentos, tensões e vitalidade expressam o interior da pessoa". Mesmo sem a intenção deliberada de comunicar-se, o corpo é uma mensagem que anuncia ou denuncia o que somos e pensamos.

A postura, em amplo grau, é também uma representação somática das emoções internas. Não há dúvidas de que a postura pode ser considerada uma somatização da psique. Nós paramos e nos movemos como nós nos sentimos. A postura de um indivíduo é a somatização de todo o seu passado, seu cotidiano, sua forma de se posicionar diante das situações de lazer, trabalho e de repouso, seu estado emocional etc. Nesse sentido, durante o transcorrer do nosso dia-a-dia, submetemos o nosso corpo a posições variadas consciente e inconscientemente.

Massara (1986) considera a postura uma reflexão somática da personalidade do indivíduo, ou seja, uma manifestação concreta da unidade psico-física do ser, em que não basta apenas haver uma intervenção cinesiológica corretiva, devendo-se levar em consideração os fatores psico-emotivos e sócio-ambientais. Destaca ainda, a necessidade de desenvolver no indivíduo uma consciência da postura através de uma vivência global da mesma, respeitando as possibilidades biomecânicas individuais.

A estrutura corporal de um indivíduo determina suas formas de movimento. O movimento corporal comunica algo, esteja o autor consciente ou não desta comunicação. Todo movimento, técnico ou improvisado, voluntário ou reflexo, elaborado ou espontâneo, traduz no seu fazer mecânico as sensações, as motivações, as intenções ali elaboradas (Lima, 1990).

Uma vez conscientes da nossa estrutura corporal, do meio que nos cerca, somos capazes, também, de obter e manter uma boa postura ou atitude postural.

É sob esta ótica que Braccialli e Vilarta (1997), relatam que uma boa postura depende diretamente do conhecimento e relacionamento dos indivíduos em relação ao próprio corpo, ou seja, da imagem que cada um tem de si, em cada momento. Ao iniciarem-se movimentos e manterem-se posturas exige-se um conhecimento prévio de nossa imagem corporal. Uma falha ou um erro nesses conhecimentos pode gerar ações imperfeitas. Desta forma, só é possível manter uma boa postura se tivermos um bom conhecimento e domínio do corpo, associado a estímulos sensoriais e modelos posturais adequados.

Para Gonçalves, Santos, Duarte e Matsudo (1989), a boa postura é a maneira de permitir o melhor funcionamento das estruturas e órgãos, com melhor aproveitamento das forças e o mínimo de desgaste, seja na posição ereta, sentada ou decúbito.

Rasch e Burke (1977) afirmaram que do termo "boa postura", surge a idéia de uma posição em pé que satisfaça certas especificações estéticas e mecânicas, e que não existe uma postura padrão, sendo a mesma uma questão variável de indivíduo para indivíduo.

A análise da postura corporal realizada até aqui nos remete à necessidade de abordar essa questão também com a faixa escolar envolvida diretamente neste estudo, ou

seja, relatar alguns aspectos relacionados com a postura corporal em adolescentes, uma vez que essa apresenta especificidades peculiares nas diferentes fases e faixas etárias, assim como relaciona-se com o meio ao qual se insere.

2.3.1 Postura corporal e adolescência

Clarke citado por Brighetti e Bankoff (1993) estudou através de revisão de literatura os problemas pertinentes à postura em escolares, tendo como objetivo a ênfase da necessidade de serem criadas avaliações que caracterizassem quantitativamente as principais debilidades da postura, tanto físicas como psicológicas. Em seu estudo, ficou constatada a existência de uma estreita relação entre as características pessoais do indivíduo e a definição de problemas estruturais tais como fadiga, distúrbios cardíaco-respiratórios e problemas posturais cotidianos, implicando, de forma significativa, no desenvolvimento das habilidades motoras nas aulas de Educação Física, havendo também, uma diminuição no rendimento.

Desta forma, a postura é entendida com um fenômeno complexo e, como tal, precisa ser estudada em diferentes níveis de análise, para que se tenha um conhecimento mais aprofundado de sua natureza.

Para Ascher (1976), o comportamento postural da criança durante os primeiros anos escolares vem a ser o grande responsável pelos vícios posturais adquiridos levando-se em consideração: a evolução da postura ereta, as condições anatômicas, a coluna vertebral e relações da criança com o meio social em que vive.

Vários autores como (Vayer, 1984; Lapierre e Accouturier, 1984; Cailliet, 1985 e Mercurio, 1978) consideram que transtornos psicomotores estão estritamente ligados a toda história da criança, ou seja, a tudo aquilo que ela viveu. Estes transtornos de atitudes estão ligados à tonicidade muscular e sempre haverá uma relação de equilíbrio entre a postura de um indivíduo e seu aparato físico.

Há muitos fatores que influenciam a postura de um indivíduo depois de sua adolescência, mas existem três que, segundo Cailliet (1988), suplantam todos os outros em sua prevalência e frequência que são posturas familiar-hereditárias, as anormalidades estruturais e a postura de hábito e treinamento.

Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de continuar com os estudos relacionados com a postura corporal, e Motta citado por Fernandes, Amadio e Mochizuki (1997), relata que um dos princípios fundamentais para esta investigação postural é uma clara e variada análise da postura. Por isso, a postura deve ser entendida de forma dinâmica, como uma fase do movimento e considerando a sua componente funcional.

Em razão desse entendimento é que nos dispusemos a desenvolver este estudo que virá a analisar os possíveis desvios, desníveis e assimetrias do sistema locomotor em escolares do ensino fundamental.

3 SUJEITOS E MÉTODO

3.1 Sujeitos

3.1.1 População e Amostra

A população de referência para o estudo em questão compreendeu todos os escolares do ensino fundamental, da 1^a a 8^a série do Município de Marechal Cândido Rondon - PR.

A amostra para o referido estudo foi selecionada segundo critérios de acessibilidade e composta por 228 escolares de ambos os sexos (102 meninos e 126 meninas), faixa etária entre 7 a 14 anos, regularmente matriculados no ensino fundamental (1^a a 8^a série), pertencentes ao Colégio Rui Barbosa (particular - zona urbana - n=89), Colégio Estadual Antônio Maximiliano Ceretta (zona urbana - n=44), Colégio Estadual Iguaporã (zona rural - n=34), Escola Municipal Criança Feliz (zona urbana - n=36) e, Escola Municipal Porto Mendes (zona rural - n=25).

A escolha por essa população e amostra se deu em função da região se caracterizar pelo cultivo de cereais em grande escala, sendo essa também, a principal fonte de renda das famílias que ali residem. Sabe-se ainda, que a grande maioria dessas famílias não possuem renda suficiente para a contratação de empregados para desempenhar as tarefas específicas desenvolvidas no meio agrícola. Conseqüentemente, os pais se vêem obrigados a utilizar os próprios filhos como mão-de-obra, com o intuito de melhorar ou manter a situação financeira da família.

Dessa forma, os adolescentes acabam auxiliando nas tarefas agrícolas desenvolvidas pelos pais, sendo essa realizada nos períodos extra classe, ou seja, durante os horários em que eles não estão na escola. Não obstante, nos períodos de safra (colheita dos cereais), esses escolares faltam às aulas, dada a importância desse fato para a

obtenção de bons lucros, momento esse, também, em que se intensificam as atividades agrícolas.

É fato por nós conhecido, que essas tarefas exigem uma condição física considerável, a qual nem sempre é apresentada por adolescentes nesta faixa etária. Nesse sentido, acreditava-se que esses escolares poderiam estar sujeitos a desenvolver algumas alterações como desvios, desníveis e assimetrias em seu sistema locomotor, decorrentes dessa atividade específica desenvolvida.

Para a constatação ou não desse fato, analisou-se através da avaliação postural computadorizada, a postura corporal de 228 escolares das redes particular e pública de ensino.

3.2 Caracterização da metodologia

A metodologia utilizada com o intuito de analisar as alterações morfológicas do sistema locomotor (desvios, desníveis e assimetrias) foi a de Avaliação Postural Computadorizada, desenvolvida no Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, sendo o presente estudo caracterizado como observacional transversal, onde as variáveis de interesse foram medidas simultaneamente.

3.3 Descrição da Metodologia

Com a finalidade de analisar-se o nível de assimetrias, desvios e desníveis posturais dos escolares que participaram desta pesquisa, utilizou-se uma plataforma giratória confeccionada em madeira, com uma base medindo

60,0 X 60,0cm, apresentando no centro uma base giratória de 40cm de diâmetro. Acopladas à base, duas barras de ferro, onde uma de suas laterais consta uma régua de medida padrão com três demarcações (1m, 1,50m e 1,75m da base da plataforma), com o objetivo de referenciar a estatura do sujeito.

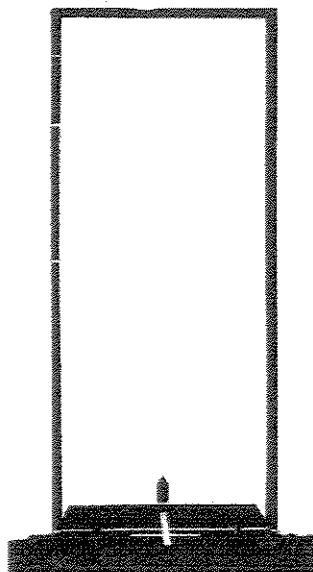


Figura 01: Plataforma de avaliação postural giratória

Além dessa plataforma giratória, utilizou-se para o registro fotográfico, uma câmera fotográfica FX-3 da YASHICA com FLASH, e filmes branco e preto de marca TRI-X-PAN. O peso e a altura dos escolares foram obtidos em uma balança FILIZOLA, com toesa.

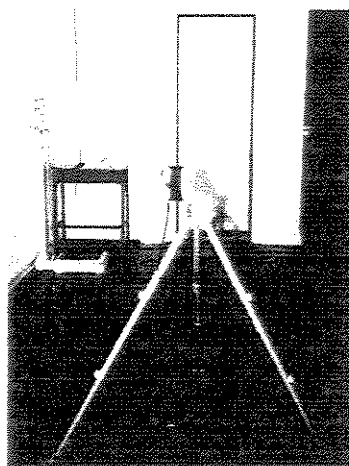


Figura 02:
Equipamento utilizado
para a avaliação
postural

As curvaturas cifóticas e lordódicas da coluna vertebral foram analisadas com o auxílio de uma fita de velcro, a qual foi fixada no sujeito, acompanhando o alinhamento em perfil de toda a coluna vertebral. A fita consta de 80cm de comprimento, onde estão inseridas 16 setas de 3cm cada, com uma distância de 5cm entre elas. Na ponta de cada uma, ela apresenta uma faixa em branco com 1cm de comprimento, objetivando a melhor visualização das flechas cifóticas e lordóticas.



Figura 03: Fita de velcro fixada ao longo da coluna vertebral

Com vista à análise dos desvios, desníveis e assimetrias posturais dos escolares, todos se apresentaram vestidos com um calção de banho, no caso masculino, e maiô de duas peças no caso feminino; a partir daí, foram demarcados com etiquetas auto-adesivas os pontos anatômicos de referência para a coleta de dados. Os respectivos pontos são identificados a seguir:

Plano Frontal:

- acrômio (direito e esquerdo)
- articulação esterno-clavicular
- porção inferior do esterno (apêndice xifóide)
- espinha ilíaca ântero-superior (direita e esquerda)
- centro da patela (direita e esquerda)
- articulação do tornozelo (direita e esquerda)

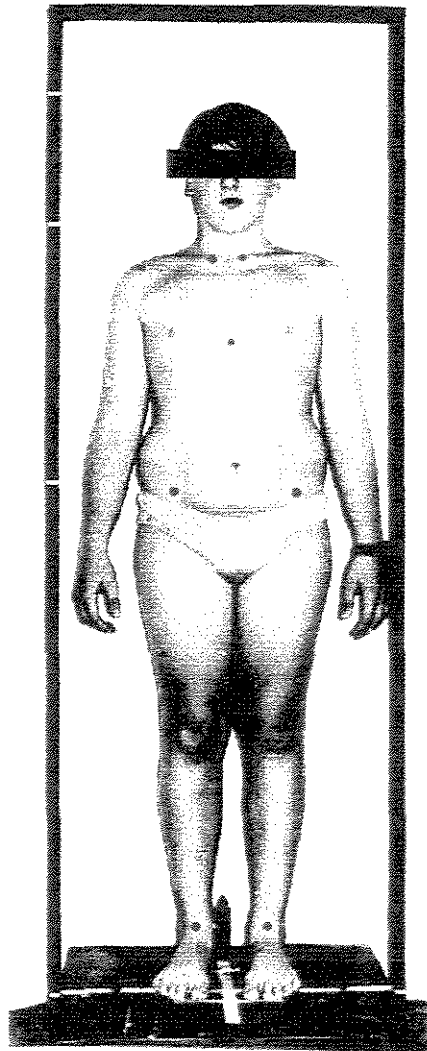


Figura 04: Vista frontal do avaliado e respectivos pontos demarcados

Plano Dorsal:

- projeção do acrômio (direito e esquerdo)
- ângulo superior da escápula (direito e esquerdo)
- ângulo inferior da escápula (direito e esquerdo)
- fossetas sacro-iliacas (direita e esquerda).
- fossa poplíteia (direita e esquerda)
- ponto de inserção do tendão calcâneo (dir. e esq.)
- processos espinhosos da coluna vertebral (da C7 até o sulco interglúteo).

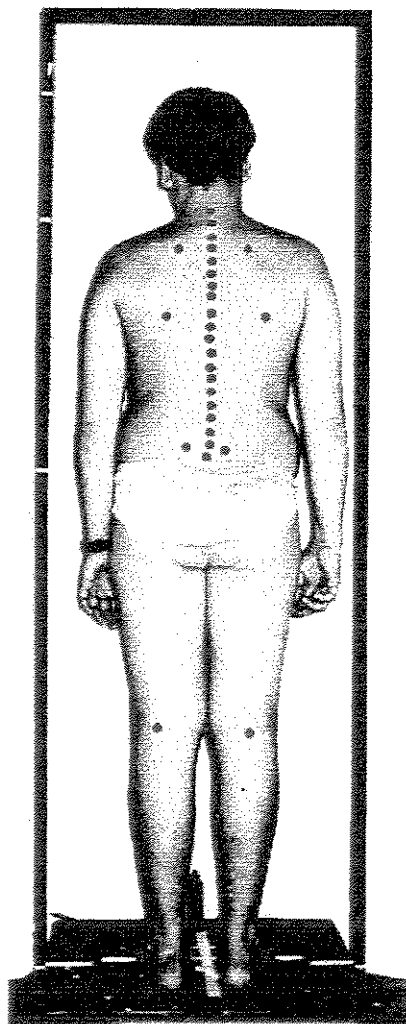


Figura 05: Vista dorsal do avaliado e respectivos pontos demarcados

Plano Lateral:

- projeção apófise acromial (direita e esquerda)
- trocânter maior (direito e esquerdo)
- epicôndilo lateral (direito e esquerdo)
- maléolo lateral (direito e esquerdo)

OBS.: Perfil direito e esquerdo, fita dupla-face fixada sobre a linha dos processos espinhosos da coluna vertebral.

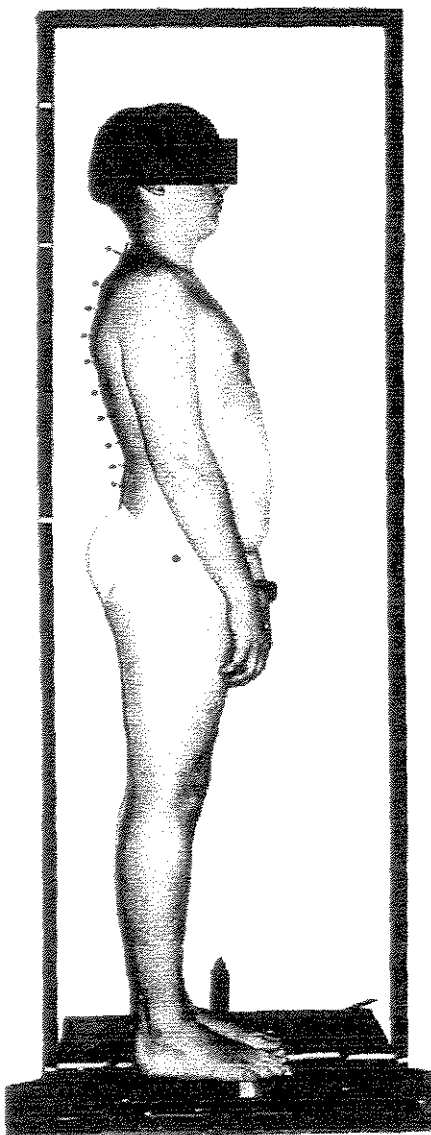


Figura 06: Perfil direito do avaliado e respectivos pontos demarcados

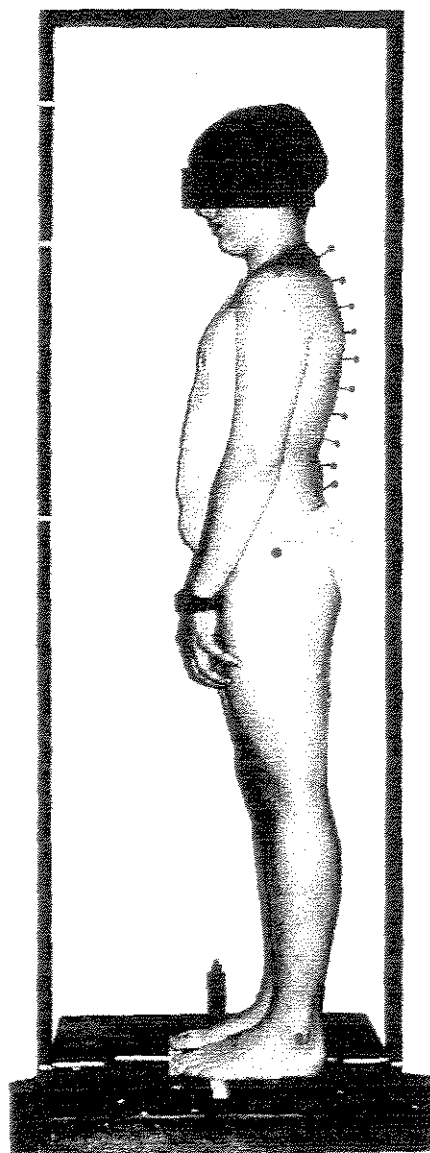


Figura 07: Perfil esquerdo do avaliado e respectivos pontos demarcados

Após a demarcação dos pontos anatômicos de referência, os escolares adotaram uma postura ortostática estática, o mais natural possível, com os pés colocados simetricamente e os calcanhares ligeiramente afastados, sobre a plataforma giratória. A plataforma foi então girada em estágios de 90°, completando um giro de 360° sem que o escolar desloca-se a posição dos pés, adotados no início do exame, sendo tomada uma fotografia rigorosamente dentro dos níveis de qualidade esperados de cada sujeito nas quatro posições citadas.

A máquina fotográfica ficou apoiada num tripé a uma altura de 1,30m e distância de 3m da plataforma. Essa altura foi estabelecida em função do comprimento do eixo da máquina ao chão, pré-requisito exigido por causa da medida padrão escolhida para o grupo em estudo, cuja finalidade foi o de obter o melhor registro fotográfico.

3.4 Processamento dos Exames

Os resultados das análises da avaliação postural foram processados com a ajuda de um micro computador compatível com o IBM PC-XT, de 640Kh de memória RAM, acoplada a um DISK-DRIVE para disquetes de 5 e $\frac{1}{4}$ de polegadas e um HARD-DISK de 30mb e um monitor de vídeo colorido com 80 colunas.

Com o auxílio de uma mesa digitalizadora DIGIGRAF, com tablete digitalizador de 44,0cm x 32,0cm e de um MOUSE DA VINCE (com mira), foi possível obter os dados através da projeção de slides confeccionados após a revelação dos filmes fotográficos.

Na digitalização dos pontos anatômicos através da projeção de slides foi utilizado um SOFTWARE específico

para a entrada dos dados, desenvolvido pelo N.I.B. (Núcleo de Informática Biomédica da UNICAMP). O sistema desenvolvido pelo N.I.B. tem como objetivo digitalizar e reconstituir em um micro computador, os pontos anatômicos do indivíduo para estudos anátomo-clínicos, com possibilidade de análise postural.

O sistema tem dois módulos, o primeiro, que realiza a digitalização das imagens através de uma mesa digitalizadora e o segundo reporta os dados para uma planilha tipo lotos 1, 2 e 3 (Lotus Comp. USA), para que os mesmos possam ser analisados. A partir desse processo, foram calculados os resultados das seguintes variáveis:

1. Inclinação do ombro a partir do acrômio (medida da assimetria e desvio do ombro em relação as apófises acromiais à base da plataforma, comparando-se o lado direito e esquerdo);
2. Inclinação do ombro a partir do ângulo inferior da escápula (medida da assimetria e desvio da borda inferior da escápula à base da plataforma, comparando-se o lado direito com o esquerdo);
3. Inclinação do ombro a partir do ângulo superior da escápula (medida da assimetria e desvio do ângulo superior da escápula à base da plataforma, comparando-se o lado direito com o esquerdo);
4. Inclinação do ombro a partir da face anterior da clavícula (medida da assimetria e desvio da clavícula à base da plataforma, comparando-se o lado direito com o esquerdo);

5. Inclinação da pelve a partir da crista ilíaca superior (medida da assimetria e desvio da cintura pélvica da crista ilíaca à base da plataforma, comparando o lado direito com o esquerdo);
6. Inclinação da pelve a partir das fossetas sacro ilíacas (medida da assimetria e desvio da cintura pélvica à base da plataforma, comparando o lado direito com o esquerdo);
7. Deslocamento do ângulo superior da escápula (medida da assimetria e desvio do deslocamento do ângulo superior da escápula à base da plataforma, comparando o lado direito com o esquerdo);
8. Deslocamento da escápula a partir do acrômio (medida da assimetria e desvio do deslocamento da escápula a partir do acrômio à base da plataforma, comparando o lado direito com o esquerdo);
9. Deslocamento do ângulo inferior da escápula (medida da assimetria e desvio do deslocamento do ângulo inferior da escápula à base da plataforma, comparando o lado direito com o esquerdo);
10. Distância da patela ao tornozelo (medida da assimetria entre os membros inferiores direito e esquerdo, da patela ao tornozelo);
11. Altura da fossa poplíteia (medida da assimetria e desvio da altura da fossa poplíteia à base da plataforma, comparando o lado direito com o esquerdo);

12. Distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral (medida da assimetria entre os membros inferiores direito e esquerdo, do trocanter maior ao epicôndilo lateral);
13. Distância do epicôndilo lateral ao maléolo lateral (medida da assimetria entre os membros inferiores direito e esquerdo, do epicôndilo lateral ao maléolo lateral);
14. Distância do trocanter maior ao maléolo lateral (medida da assimetria dos membros inferiores direito e esquerdo, do trocanter maior ao maléolo lateral);
15. Curvaturas Cifótica e lordótica da coluna vertebral: (para a obtenção da acentuação das curvaturas cifótica e lordótica, utilizaram-se as coordenadas formadas pela plataforma giratória, em que a abcissa "X" tem 60cm de comprimento e a ordenada "Y" a altura do indivíduo. Traçou-se uma linha reta, perpendicular a ordenada "Y" com início na sétima cervical, dividindo-a ao meio, ou seja, 30cm à direita e 30cm à esquerda - figura 08);

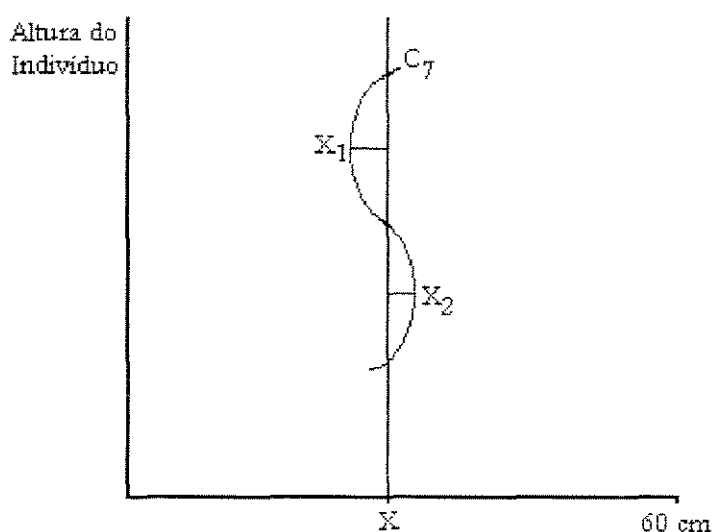


Figura 08: Representação esquemática das curvaturas cifótica e lordótica para o cálculo dos desvios, onde C7=linha perpendicular, X1=desvio cifótico e X2=desvio lordótico.

Para as medidas de acentuação da curvatura cifótica utilizou-se o seguinte cálculo matemático: $X_1 - X_0$ = medida do desvio cifótico e para obtenção das medidas de acentuação da curvatura lordótica, utilizou-se $X_0 - X_2$ = desvio da curvatura lordótica (valores negativos).

3.5 Levantamento do perfil dos escolares

Objetivando conhecer o perfil dos escolares avaliados neste estudo, desenvolveu-se um questionário (em anexo) composto de perguntas abertas e fechadas, no qual os alunos especificaram seus hábitos posturais no dia-a-dia em casa e na escola. Antes de responderem esse questionário, os mesmos recebem uma explicação prévia a respeito, com o intuito de eliminar quaisquer dúvidas. Os dados obtidos com esse levantamento foram catalogados, transformados em porcentagem e apresentados na forma de gráficos (1 a 25). Essas informações, serviram, dentre outras finalidades, para complementar o estudo realizado e auxiliar na discussão dos resultados alcançados a partir da avaliação postural computadorizada.

O levantamento desse perfil fez-se necessário uma vez que os dois grupos de escolares avaliados desempenham atividades extra classe distintas. O grupo rural, no horário não escolar, auxilia os pais nos trabalhos da agricultura. Já, o grupo urbano, realiza as atividades consideradas corriqueiras para a faixa etária pesquisada.

Nesse sentido, as informações obtidas através do preenchimento do questionário poderiam contribuir na explicação das possíveis alterações morfológicas dos escolares nesta faixa etária.

3.6 Tratamento estatístico

3.6.1 Teste t de Student (t):

O teste t de Student é utilizado para comparar médias ou parâmetros, e determinar se a diferença existente entre esses é significativa ou produto de um erro amostral, ou então, mera casualidade. Em outras palavras, o objetivo desse teste é afirmar a existência de diferença verdadeira ou não, entre as médias amostrais (Berquó, Souza e Gotlieb, 1981).

Neste estudo, o teste t de Student serviu para a comparação das variáveis pesquisadas entre as redes urbana e rural de ensino, bem como, para a comparação das variáveis entre os sexos masculino e feminino.

3.6.2 Coeficiente de Correlação (ϕ):

Esse teste é utilizado para pesquisas que envolvem duas ou mais variáveis quantitativas, em que procura-se uma possível correlação entre elas, isto é, quando se quer saber se as alterações sofridas por uma das variáveis são acompanhadas por alterações nas outras (Berquó, Souza e Gotlieb, 1981).

No caso deste estudo, uma das variáveis apresenta um interesse específico e as restantes são estudadas de modo a fornecer informações sobre aquela variável em particular.

Nesse sentido, o coeficiente de correlação foi utilizado para analisar a existência ou não de correlação do peso, idade, altura e série dos escolares avaliados com as variáveis pesquisadas, para ambas as redes de ensino, urbana e rural.

4 RESULTADOS

Antes da comparação entre grupos, faz-se necessária uma análise casuística para mostrar a homogeneidade com respeito às categorias Série, Idade, Peso e Altura referentes aos escolares avaliados (tabelas 01 a 03). Essa análise foi feita através da aplicação do teste t de student.

Tabela 01: Comparação entre sexos dos escolares do grupo urbano

| Variáveis | Médias | | Valor de p | Significância |
|-----------|-----------|----------|------------|---------------|
| | Masculino | Feminino | | |
| Série | 4.47 | 4.35 | 0.7608 | NS |
| Idade | 10.85 | 10.70 | 0.7396 | NS |
| Peso | 40.78 | 38.94 | 0.3742 | NS |
| Altura | 1.45 | 1.47 | 0.7014 | NS |

* = teste t significativo a 5%

** = teste t significativo a 1%

NS = teste t não significativo

Tabela 02: Comparação entre sexos dos escolares do grupo rural

| Variáveis | Médias | | Valor de p | Significância |
|-----------|-----------|----------|------------|---------------|
| | Masculino | Feminino | | |
| Série | 4.74 | 4.60 | 0.7023 | NS |
| Idade | 10.73 | 10.92 | 0.7403 | NS |
| Peso | 35.95 | 39.68 | 0.1452 | NS |
| Altura | 1.44 | 1.46 | 0.5159 | NS |

* = teste t significativo a 5%

** = teste t significativo a 1%

NS = teste t não significativo

Tabela 03: Comparação dos escolares dos grupos urbano e rural

| Variáveis | Médias | | Valor de p | Significância |
|-----------|--------|-------|------------|---------------|
| | Urbano | Rural | | |
| Série | 4.40 | 4.58 | 0.5932 | NS |
| Idade | 10.76 | 10.83 | 0.8644 | NS |
| Peso | 39.74 | 37.92 | 0.2949 | NS |
| Altura | 1.46 | 1.45 | 0.6629 | NS |

* = teste t significativo a 5%

** = teste t significativo a 1%

NS = teste t não significativo

As tabelas de 04 a 06, mostram os resultados da comparação entre os sexos e grupos dos escolares avaliados, para todas as variáveis pesquisadas.

Tabela 04: Comparação entre sexos para as variáveis pesquisadas do grupo urbano

| Variáveis | Médias | | Valor de p | Significância |
|-----------|-----------|----------|------------|---------------|
| | Masculino | Feminino | | |
| CIFD | 187.80 | 188.25 | 0.5056 | NS |
| LORD | 172.11 | 172.61 | 0.3231 | NS |
| CIFE | 214.19 | 188.58 | 0.3092 | NS |
| LORDE | 170.54 | 171.48 | 0.1714 | NS |
| IOAA | -1.53 | -1.32 | 0.2293 | NS |
| IOIE | -0.76 | -1.00 | 0.1598 | NS |
| IOSE | -0.39 | -0.52 | 0.3733 | NS |
| IOCA | 0.38 | 0.38 | 0.9423 | NS |
| IPCI | -0.88 | -0.71 | 0.2365 | NS |
| IPFP | -0.20 | -0.16 | 0.6804 | NS |
| DASE | 0.09 | 0.45 | 0.0551 | NS |
| DEAA | 0.54 | 1.03 | 0.0134 | * |
| DAIE | 0.34 | 0.56 | 0.3467 | NS |
| DPT | 0.00 | 0.03 | 0.8694 | NS |
| AFP | 0.77 | 0.68 | 0.2617 | NS |
| DTL | 0.05 | -0.17 | 0.3166 | NS |
| DEML | -0.29 | -0.09 | 0.2995 | NS |
| DTML | -0.23 | -0.26 | 0.9076 | NS |

* = teste t significativo a 5%

** = teste t significativo a 1%

NS = teste t não significativo

CIFD = Ângulo cifótico - perfil direito

LORD = Ângulo lordótico - perfil direito

CIFE = Ângulo cifótico - perfil esquerdo

LORDE = Ângulo lordótico - perfil esquerdo

IOAA = Inclinação do ombro a partir do acrômio

IOIE = Inclinação do ombro a partir do ângulo inferior da escápula

IOSE = Inclinação do ombro a partir do ângulo superior da escápula

IOCA = Inclinação do ombro a partir da face anterior da clavícula

IPCI = Inclinação da pelve a partir da crista ilíaca superior

IPFP = Inclinação da pelve a partir das fossetas sacro ilíacas

DASE = Deslocamento do ângulo superior da escápula

DEAA = Deslocamento da escápula a partir do acrômio

DAIE = Deslocamento do ângulo inferior da escápula

DPT = Distância da patela ao tornozelo

AFP = Altura da fossa poplíteia

DTL = Distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral

DEML = Distância do epicôndilo lateral ao maléolo lateral

DTML = Distância do trocanter maior ao maléolo lateral

Tabela 05: Comparação entre sexos para as variáveis pesquisadas do grupo rural

| Variáveis | Médias | | Valor de p | Significância |
|-----------|-----------|----------|------------|---------------|
| | Masculino | Feminino | | |
| CIFD | 188.02 | 188.19 | 0.8620 | NS |
| LORD | 172.37 | 172.72 | 0.6218 | NS |
| CIFE | 187.07 | 189.33 | 0.0182 | * |
| LORDE | 170.93 | 171.43 | 0.5636 | NS |
| IOAA | -1.81 | -1.54 | 0.3138 | NS |
| IOIE | -0.49 | -0.45 | 0.8573 | NS |
| IOSE | -0.34 | -0.21 | 0.5358 | NS |
| IOCA | 0.45 | 0.42 | 0.7160 | NS |
| IPCI | -0.79 | -0.61 | 0.4575 | NS |
| IPFP | 0.00 | -0.05 | 0.7245 | NS |
| DASE | 0.14 | 0.58 | 0.2102 | NS |
| DEAA | 0.60 | 0.73 | 0.6541 | NS |
| DAIE | 0.65 | 1.15 | 0.1724 | NS |
| DPT | -0.51 | -0.13 | 0.1267 | NS |
| AFP | 0.63 | 0.90 | 0.0449 | * |
| DTL | 0.27 | -0.10 | 0.2984 | NS |
| DEML | -0.19 | -0.09 | 0.7659 | NS |
| DTML | 0.08 | -0.19 | 0.4917 | NS |

* = teste t significativo a 5%

** = teste t significativo a 1%

NS = teste t não significativo

CIFD = Ângulo cifótico - perfil direito

LORD = Ângulo lordótico - perfil direito

CIFE = Ângulo cifótico - perfil esquerdo

LORDE = Ângulo lordótico - perfil esquerdo

IOAA = Inclinação do ombro a partir do acrômio

IOIE = Inclinação do ombro a partir do ângulo inferior da escápula

IOSE = Inclinação do ombro a partir do ângulo superior da escápula

IOCA = Inclinação do ombro a partir da face anterior da clavícula

IPCI = Inclinação da pelve a partir da crista ilíaca superior

IPFP = Inclinação da pelve a partir das fossetas sacro ilíacas

DASE = Deslocamento do ângulo superior da escápula

DEAA = Deslocamento da escápula a partir do acrômio

DAIE = Deslocamento do ângulo inferior da escápula

DPT = Distância da patela ao tornozelo

AFP = Altura da fossa poplíteia

DTL = Distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral

DEML = Distância do epicôndilo lateral ao maléolo lateral

DTML = Distância do trocanter maior ao maléolo lateral

Tabela 06: Comparação entre os escolares do grupos urbano e rural para as variáveis pesquisadas

| Variáveis | Médias | | Valor de p | Significância |
|-----------|--------|--------|------------|---------------|
| | Urbano | Rural | | |
| CIFD | 188.05 | 188.11 | 0.9243 | NS |
| LORD | 172.39 | 172.55 | 0.7141 | NS |
| CIFE | 199.74 | 188.26 | 0.2943 | NS |
| LORDE | 171.07 | 171.19 | 0.8271 | NS |
| IOAA | -1.41 | -1.67 | 0.0952 | NS |
| IOIE | -0.90 | -0.47 | 0.0051 | * |
| IOSE | -0.47 | -0.27 | 0.1254 | NS |
| IOCA | 0.38 | 0.44 | 0.2457 | NS |
| IPCI | -0.78 | -0.69 | 0.5157 | NS |
| IPFP | -0.18 | -0.02 | 0.1052 | NS |
| DASE | 0.30 | 0.37 | 0.6900 | NS |
| DEAA | 0.83 | 0.67 | 0.3841 | NS |
| DAIE | 0.47 | 0.91 | 0.0327 | * |
| DPT | 0.02 | -0.31 | 0.0381 | * |
| AFP | 0.72 | 0.77 | 0.4673 | NS |
| DTL | -0.07 | 0.07 | 0.4646 | NS |
| DEML | -0.17 | -0.14 | 0.8339 | NS |
| DTML | -0.25 | -0.06 | 0.4113 | NS |

* = teste t significativo a 5%

** = teste t significativo a 1%

NS = teste t não significativo

CIFD = Ângulo cifótico - perfil direito

LORD = Ângulo lordótico - perfil direito

CIFE = Ângulo cifótico - perfil esquerdo

LORDE = Ângulo lordótico - perfil esquerdo

IOAA = Inclinação do ombro a partir do acrômio

IOIE = Inclinação do ombro a partir do ângulo inferior da escápula

IOSE = Inclinação do ombro a partir do ângulo superior da escápula

IOCA = Inclinação do ombro a partir da face anterior da clavícula

IPCI = Inclinação da pelve a partir da crista ilíaca superior

IPFP = Inclinação da pelve a partir das fossetas sacro ilíacas

DASE = Deslocamento do ângulo superior da escápula

DEAA = Deslocamento da escápula a partir do acrômio

DAIE = Deslocamento do ângulo inferior da escápula

DPT = Distância da patela ao tornozelo

AFP = Altura da fossa poplíteia

DTL = Distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral

DEML = Distância do epicôndilo lateral ao maléolo lateral

DTML = Distância do trocanter maior ao maléolo lateral

As tabelas de 07 a 24, mostram o valor de p, significância e correlação das categorias Série, Idade, Peso e Altura com todas as variáveis pesquisadas, tanto para o grupo urbano quanto para o grupo rural de ensino.

Tabela 07: Correlação do ângulo cifótico/perfil direito com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.06486 | -0.06292 | -0.08234 | -0.05053 | -0.02579 | 0.02008 | -0.15826 | -0.07848 |
| Valor de p | 0.4211 | 0.5995 | 0.3068 | 0.6733 | 0.7493 | 0.8670 | 0.0485 | 0.5123 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 08: Correlação do ângulo lordótico/perfil direito com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.16337 | -0.13004 | 0.20087 | -0.07839 | 0.06434 | -0.12749 | 0.17210 | -0.10006 |
| Valor de p | 0.0416 | 0.2763 | 0.0119 | 0.5128 | 0.4249 | 0.2859 | 0.0317 | 0.4030 |
| Significância | * | NS | * | NS | NS | NS | * | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 09: Correlação do ângulo cifótico/perfil esquerdo com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.08868 | -0.13256 | 0.09720 | -0.12341 | 0.02651 | 0.05467 | 0.03358 | -0.04829 |
| Valor de p | 0.2709 | 0.2670 | 0.2274 | 0.3017 | 0.7425 | 0.6483 | 0.6773 | 0.6871 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 10: Correlação do ângulo lordótico/perfil esquerdo com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.07252 | -0.02502 | 0.06372 | -0.03127 | 0.00339 | -0.03465 | 0.08892 | 0.03941 |
| Valor de p | 0.3683 | 0.8348 | 0.4294 | 0.7943 | 0.9665 | 0.7726 | 0.2697 | 0.7424 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 11: Correlação da inclinação do ombro a partir do acrômio com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.12723 | -0.02193 | -0.14088 | -0.05178 | -0.04571 | 0.06582 | -0.07507 | -0.01819 |
| Valor de p | 0.1208 | 0.8602 | 0.0855 | 0.6773 | 0.5786 | 0.5967 | 0.3613 | 0.8838 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 12: Correlação da inclinação do ombro a partir do ângulo inferior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.04525 | 0.08416 | -0.06015 | 0.05075 | -0.06875 | 0.05150 | -0.05948 | 0.00151 |
| Valor de p | 0.5824 | 0.4983 | 0.4647 | 0.6834 | 0.4032 | 0.6790 | 0.4697 | 0.9903 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 13: Correlação da inclinação do ombro a partir do ângulo superior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.06101 | -0.02700 | -0.11822 | -0.03091 | 0.01439 | 0.05146 | 0.08809 | -0.04780 |
| Valor de p | 0.4583 | 0.8283 | 0.1496 | 0.8039 | 0.8612 | 0.6792 | 0.2838 | 0.7009 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 14: Correlação da inclinação do ombro a partir da face anterior da clavícula com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.02130 | -0.03417 | 0.02512 | -0.03052 | 0.04189 | -0.04506 | 0.02352 | -0.06539 |
| Valor de p | 0.7959 | 0.7837 | 0.7602 | 0.8063 | 0.6108 | 0.7173 | 0.7751 | 0.5991 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 15: Correlação da inclinação da pelve a partir da crista ilíaca superior com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.02977 | 0.29219 | 0.03801 | 0.23297 | 0.03501 | 0.18639 | 0.10283 | 0.17648 |
| Valor de p | 0.7177 | 0.0164 | 0.6442 | 0.0578 | 0.6706 | 0.1310 | 0.2105 | 0.1531 |
| Significância | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%
 ** = teste de correlação significativo a 1%
 NS = teste de correlação não significativo

Tabela 16: Correlação da inclinação da pelve a partir das fossetas sacro ilíacas com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.01425 | 0.15205 | 0.01716 | 0.15714 | -0.02368 | 0.13269 | -0.05768 | 0.13451 |
| Valor de p | 0.8626 | 0.2193 | 0.8349 | 0.2041 | 0.7736 | 0.2844 | 0.4832 | 0.2778 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 17: Correlação do deslocamento do ângulo superior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.16424 | 0.04602 | 0.14528 | 0.02641 | 0.15430 | -0.01036 | 0.10432 | 0.06676 |
| Valor de p | 0.0446 | 0.7115 | 0.0761 | 0.8320 | 0.0594 | 0.9337 | 0.2039 | 0.5914 |
| Significância | * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 18: Correlação do deslocamento da escápula a partir do acrômio com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.10552 | 0.10886 | 0.11045 | 0.14712 | -0.03635 | 0.04463 | -0.05686 | 0.06768 |
| Valor de p | 0.1988 | 0.3805 | 0.1785 | 0.2348 | 0.6588 | 0.7199 | 0.4895 | 0.5863 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 19: Correlação do deslocamento do ângulo inferior da escápula com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.11577 | 0.13201 | 0.07768 | 0.16528 | 0.14785 | 0.24200 | 0.08587 | 0.22633 |
| Valor de p | 0.1583 | 0.2869 | 0.3448 | 0.1814 | 0.0710 | 0.0485 | 0.2961 | 0.0655 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 20: Correlação da distância da patela ao tornozelo com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.06850 | -0.04997 | -0.06069 | -0.04730 | -0.03169 | 0.14325 | -0.06639 | 0.07372 |
| Valor de p | 0.4049 | 0.6880 | 0.4606 | 0.7039 | 0.7003 | 0.2475 | 0.4195 | 0.5532 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 21: Correlação da altura da fossa poplíteia com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.06460 | 0.22094 | -0.04055 | 0.23629 | -0.02520 | 0.26916 | 0.02168 | 0.26593 |
| Valor de p | 0.4322 | 0.0724 | -0.6222 | 0.0542 | 0.7595 | 0.0276 | 0.7923 | 0.0296 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | * | NS | * |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 22: Correlação da distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.14222 | -0.14717 | -0.17105 | -0.13802 | -0.05524 | -0.16644 | -0.04764 | -0.11464 |
| Valor de p | 0.0825 | 0.2346 | 0.0364 | 0.2654 | 0.5020 | 0.1782 | 0.5626 | 0.3556 |
| Significância | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 23: Correlação da distância do epicôndilo lateral ao maléolo lateral com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | 0.00636 | -0.12604 | 0.01885 | -0.10170 | -0.04780 | -0.10656 | -0.02937 | -0.05231 |
| Valor de p | 0.9384 | 0.3095 | 0.8189 | 0.4128 | 0.5613 | 0.3908 | 0.7213 | 0.6742 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Tabela 24: Correlação da distância do trocanter maior ao maléolo lateral com as categorias série, idade, peso e altura

| Valores | Série | | Idade | | Peso | | Altura | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Valor correlação | -0.12355 | -0.23253 | -0.14008 | -0.20504 | -0.08616 | -0.23457 | -0.06531 | -0.14493 |
| Valor de p | 0.1320 | 0.0583 | 0.0873 | 0.0960 | 0.2945 | 0.0561 | 0.4272 | 0.2419 |
| Significância | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

* = teste de correlação significativo a 5%

** = teste de correlação significativo a 1%

NS = teste de correlação não significativo

Os gráficos de 1 a 25 mostram o perfil dos escolares coletado a partir do questionário aplicado.

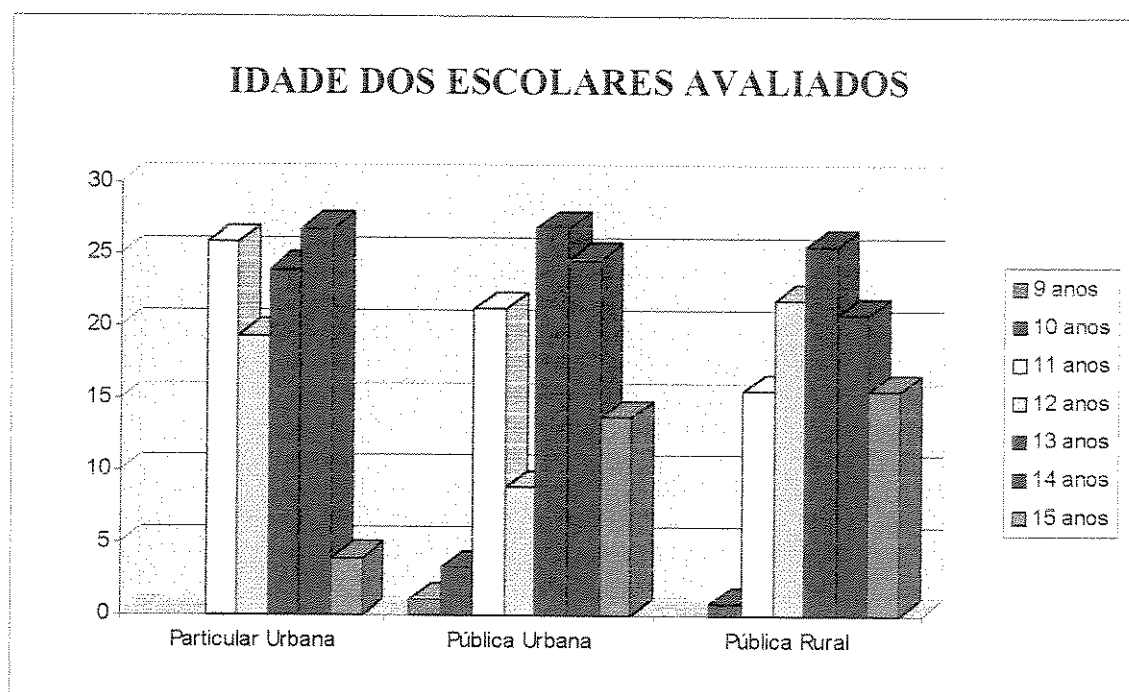


Gráfico 1

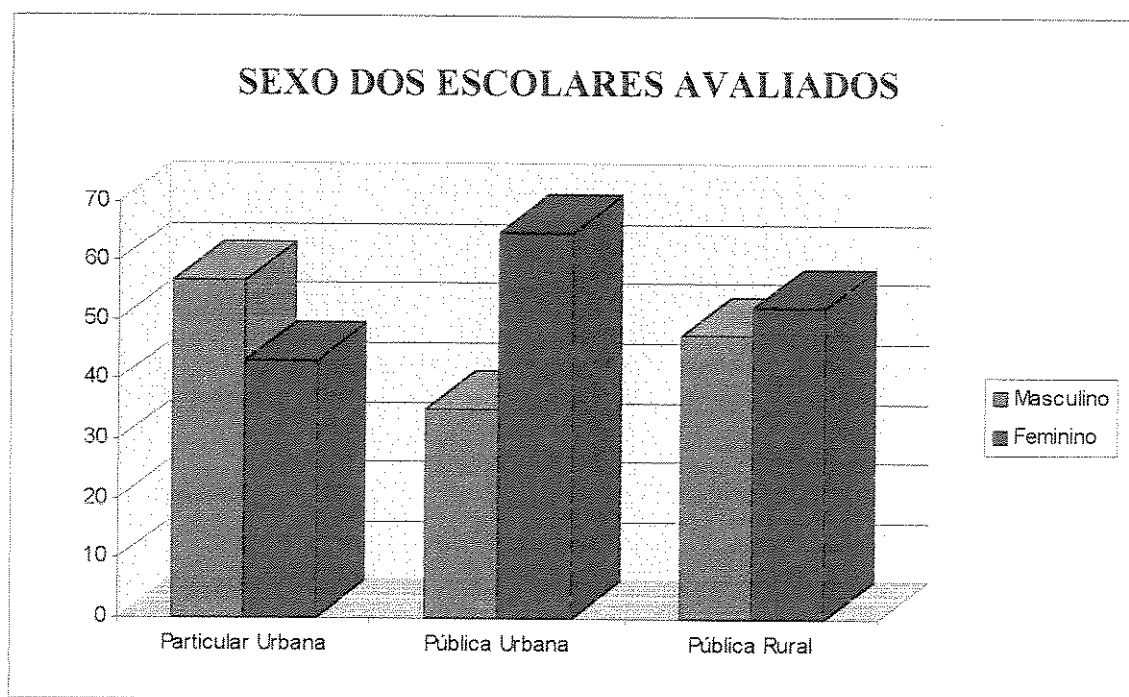


Gráfico 2

PROFISSÃO EXERCIDA PELOS PAIS DOS ESCOLARES

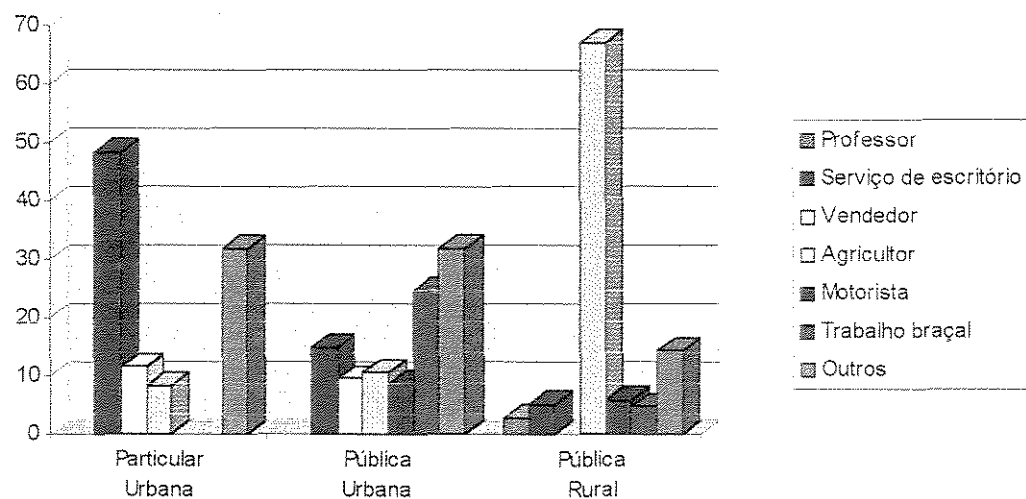


Gráfico 3

PROFISSÃO EXERCIDA PELAS MÃES DOS ESCOLARES

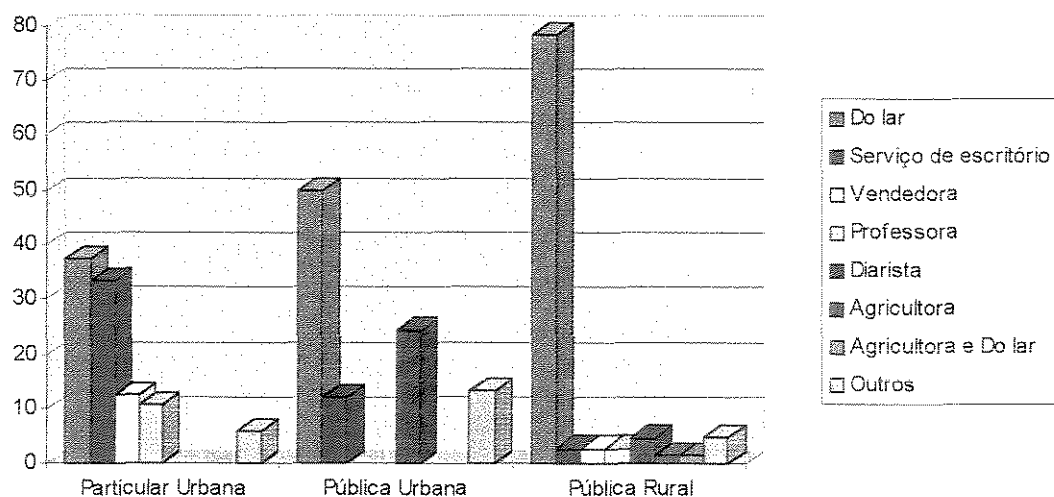


Gráfico 4

TIPO DE RESIDÊNCIA DOS ESCOLARES

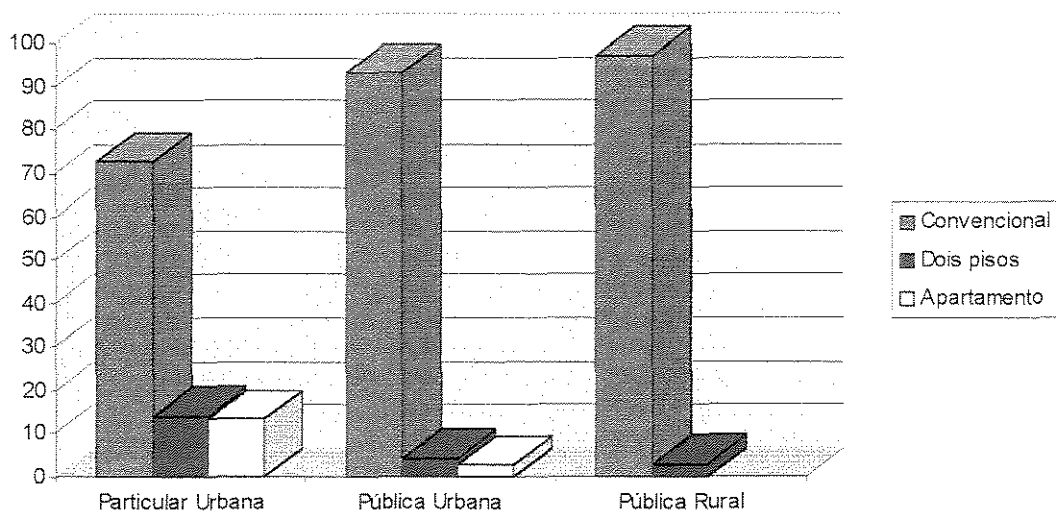


Gráfico 5

LOCALIZAÇÃO DA MORADIA DOS ESCOLARES

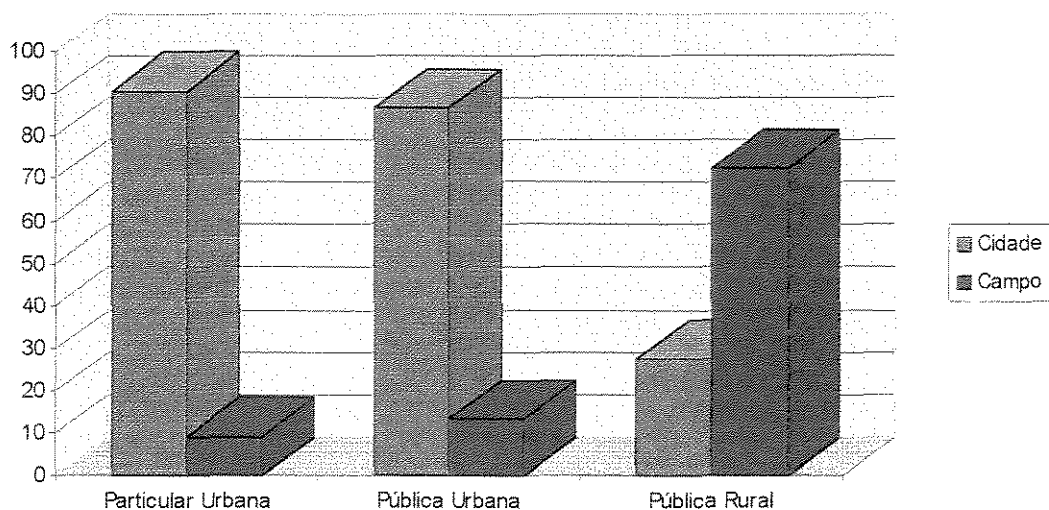


Gráfico 6

COLCHÃO UTILIZADO PARA DORMIR

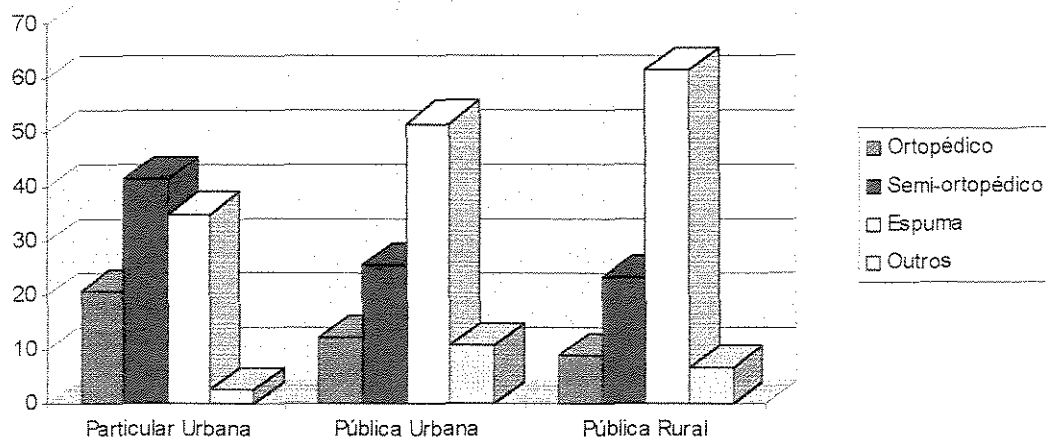


Gráfico 7

POSIÇÃO ADOTADA PARA DORMIR

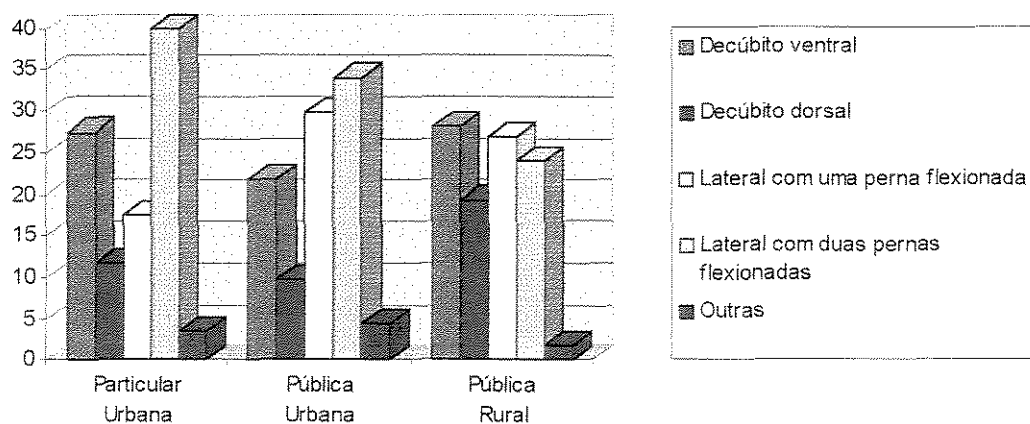


Gráfico 8

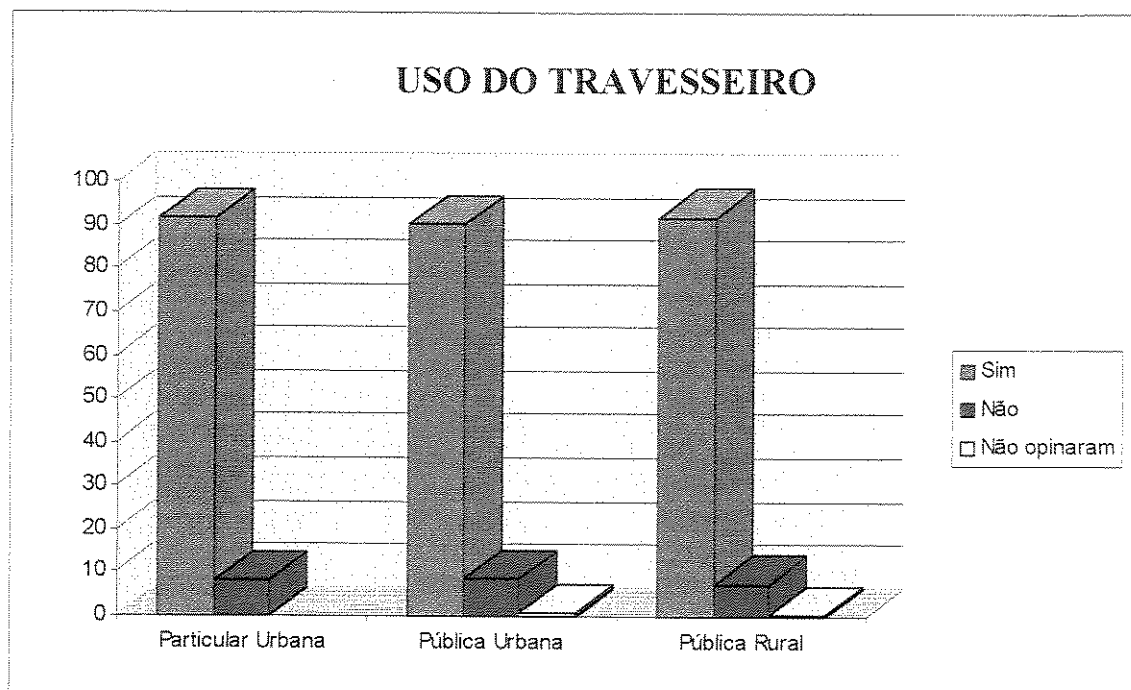


Gráfico 9

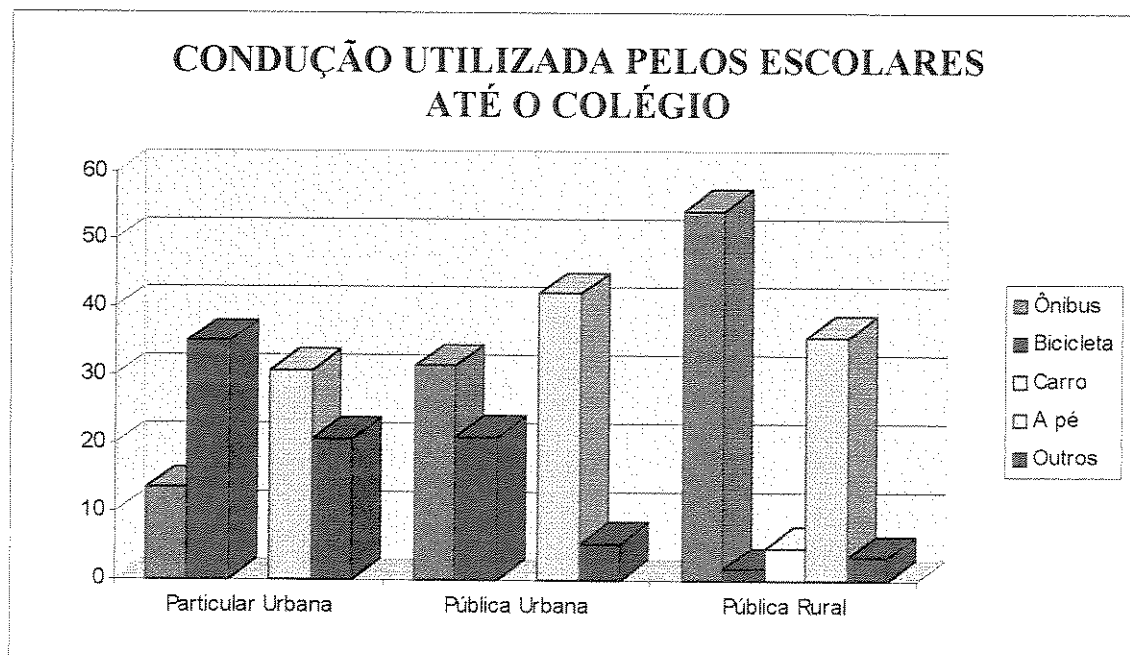


Gráfico 10

OBJETO UTILIZADO PARA TRANSPORTAR O MATERIAL ESCOLAR

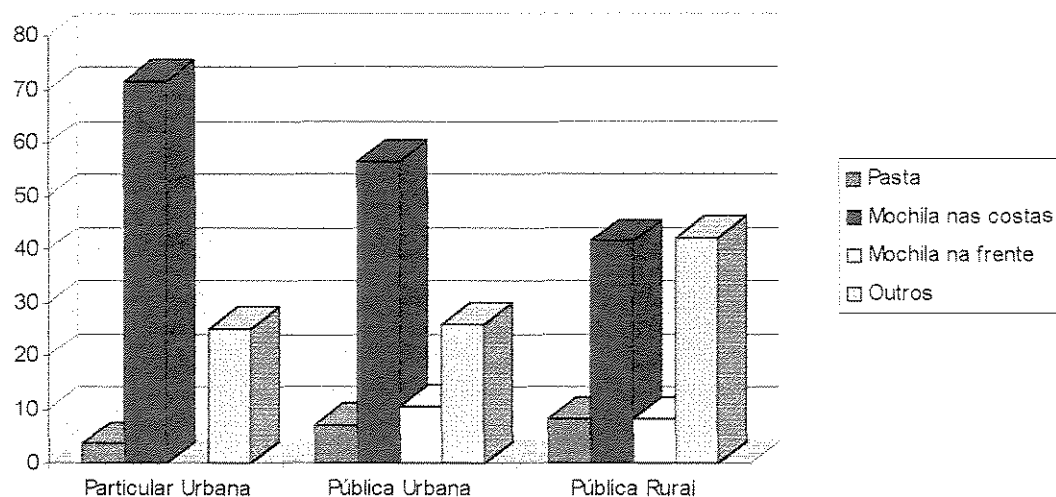


Gráfico 11

LADO MAIS UTILIZADO PARA TRANSPORTAR OBJETOS

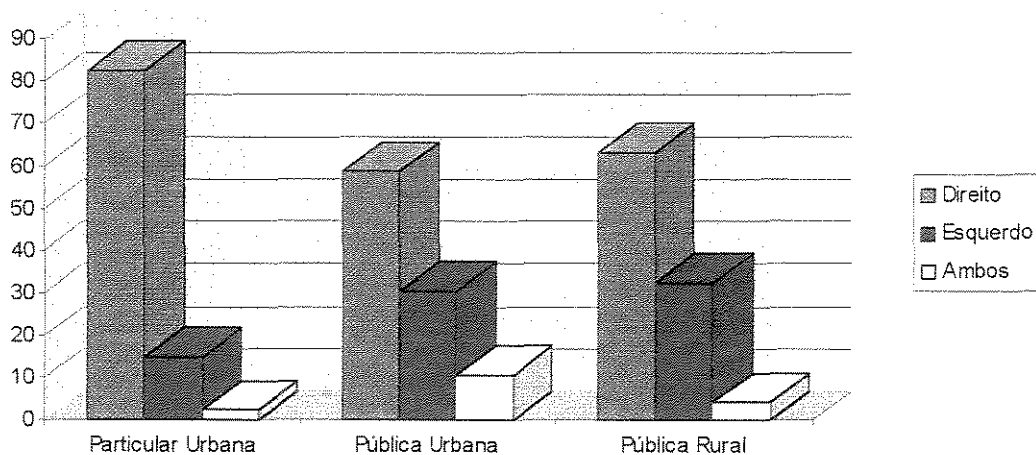


Gráfico 12

MANEIRA DE SENTAR NA SALA DE AULA

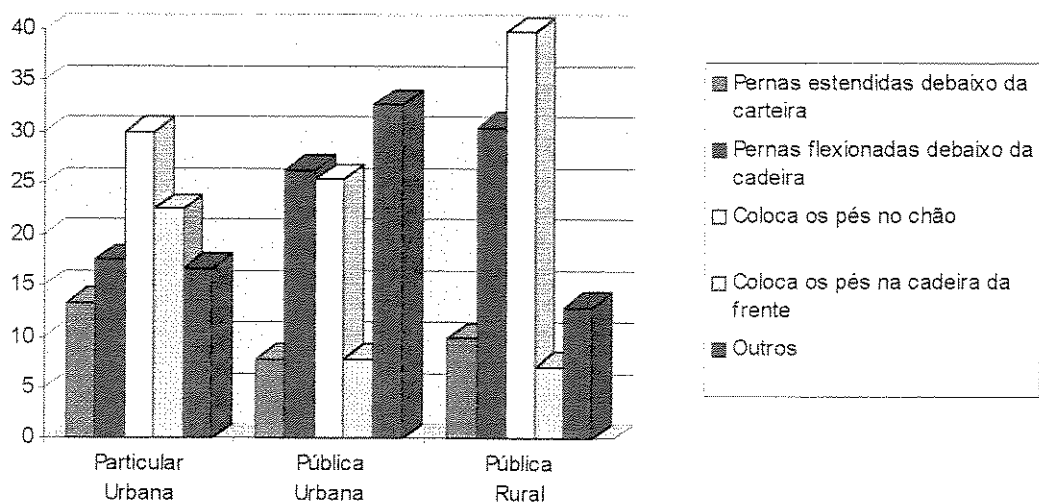


Gráfico 13

UTILIZAÇÃO DO ENCOSTO DA CADEIRA

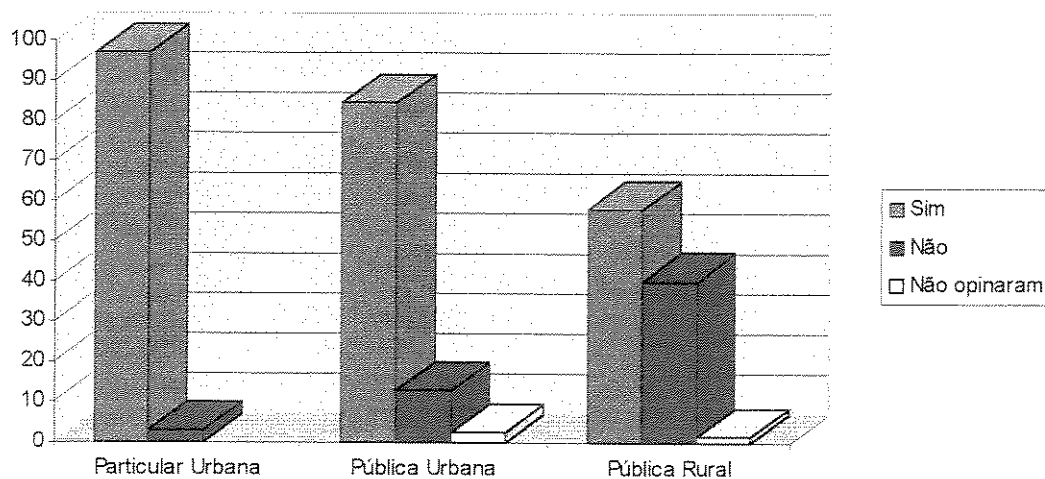


Gráfico 14

PARTICIPAÇÃO NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA

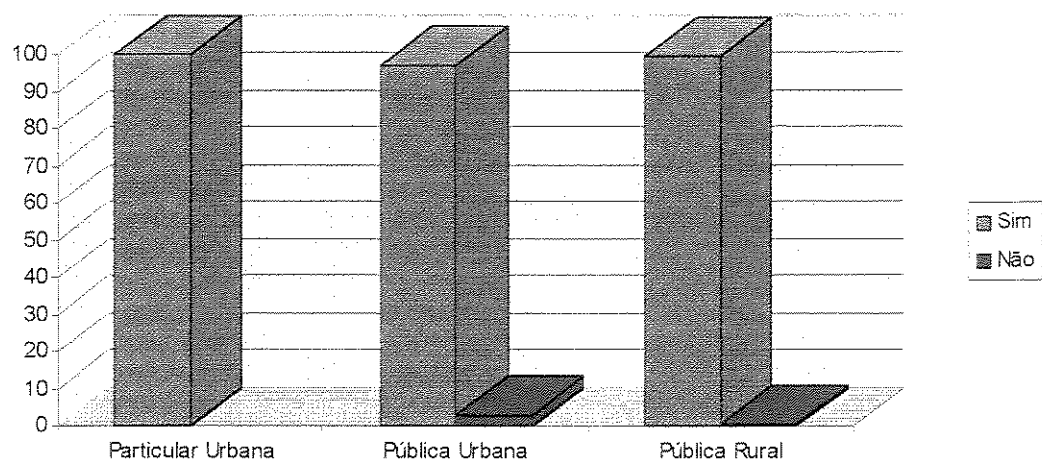


Gráfico 15

FREQÜÊNCIA SEMANAL DAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA

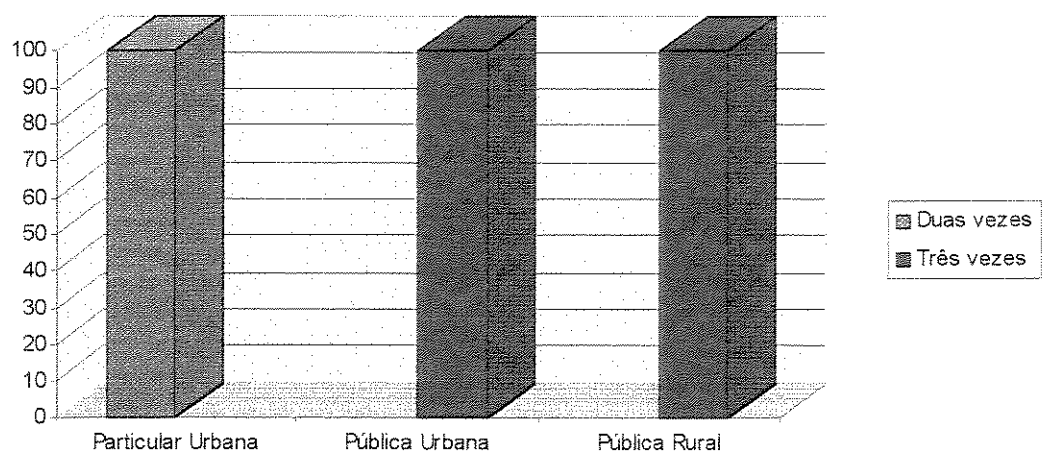


Gráfico 16

ATIVIDADES FÍSICAS REALIZADAS EM HORÁRIO NÃO ESCOLAR

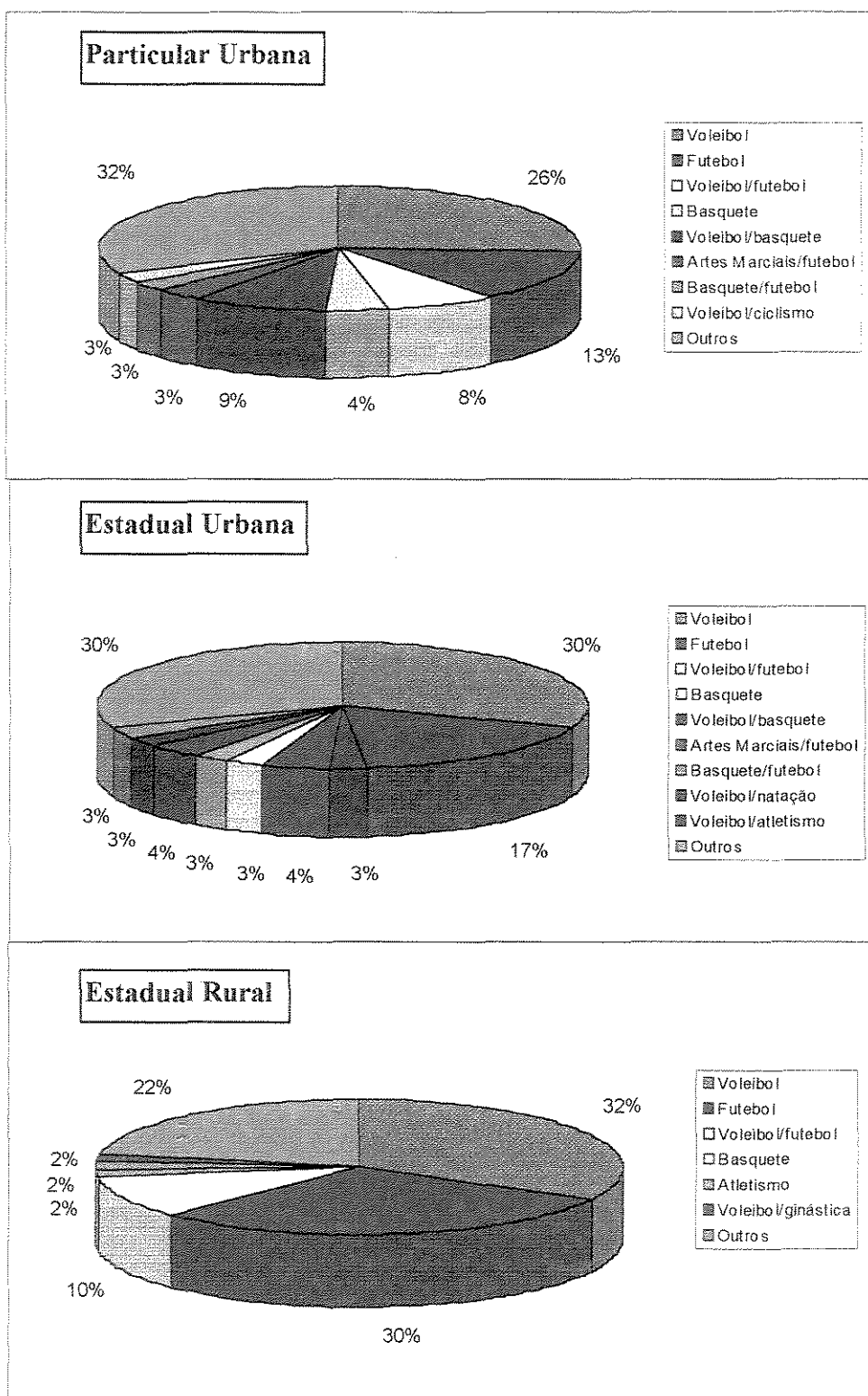
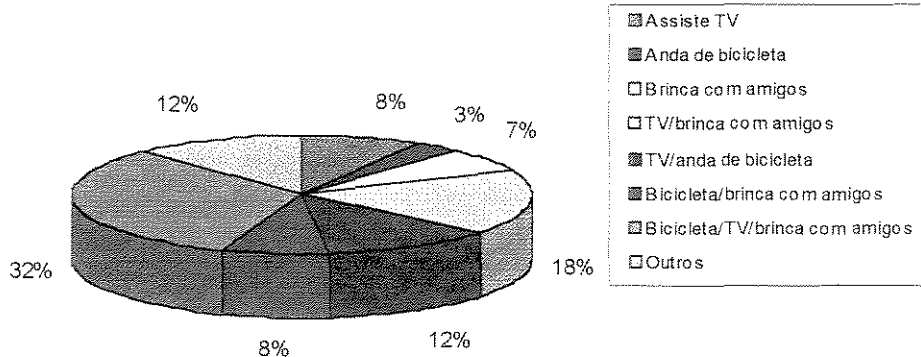


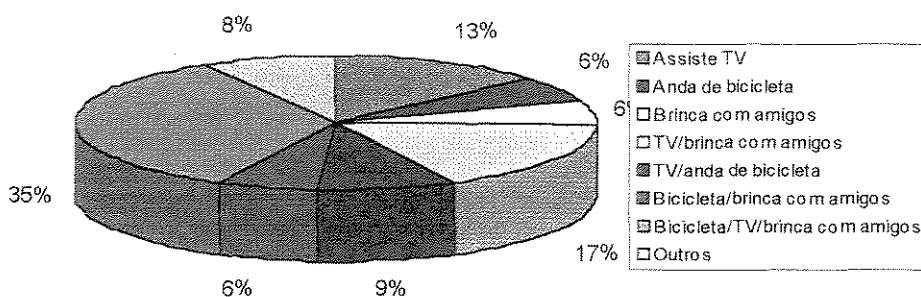
Gráfico 17

OCUPAÇÃO DOS ESCOLARES NAS HORAS DE FOLGA

Particular Urbana



Estadual Urbana



Estadual Rural

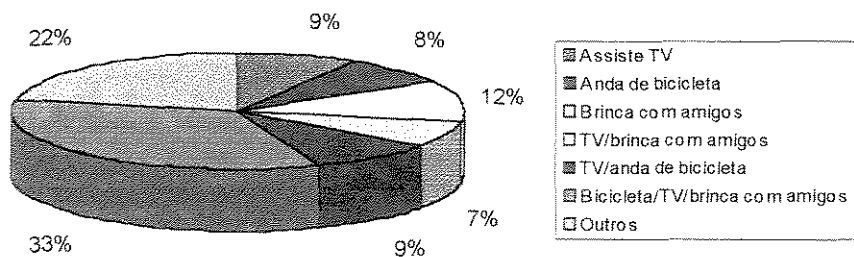


Gráfico 18

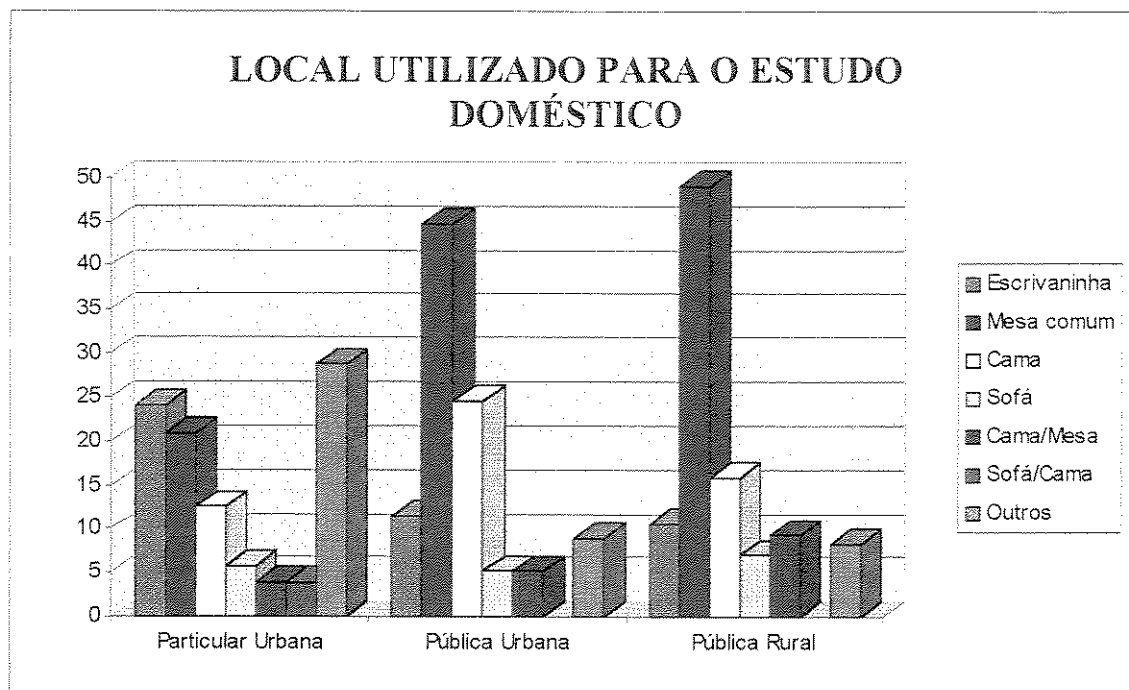


Gráfico 19

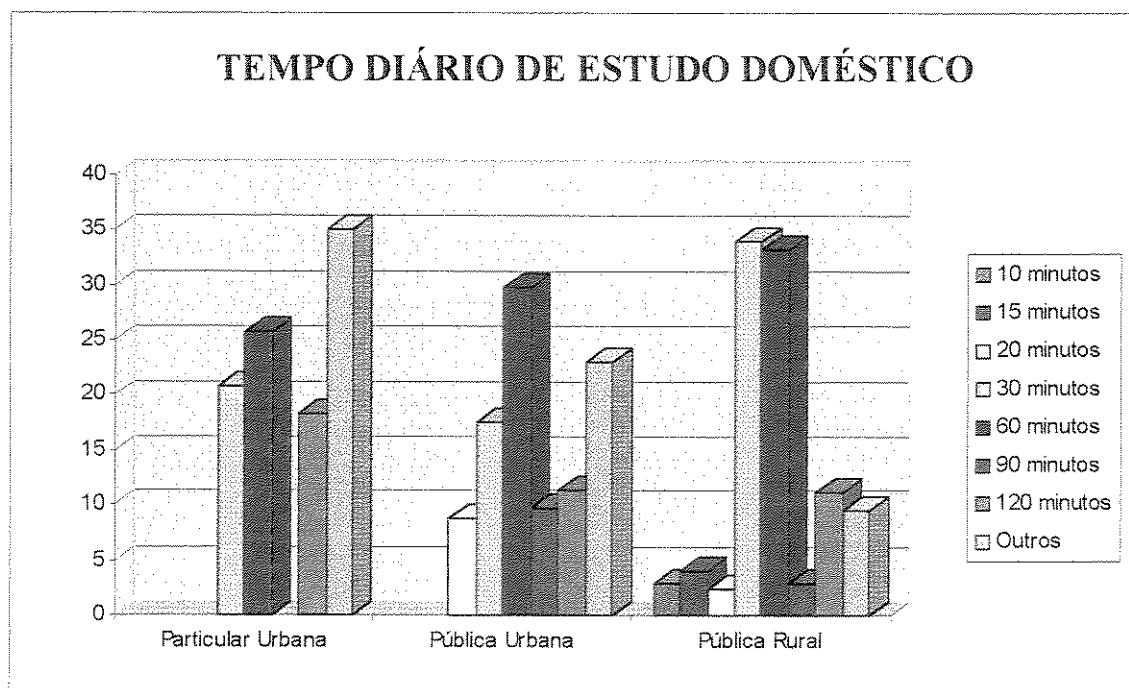


Gráfico 20

PORCENTAGEM DE ESCOLARES QUE TRABALHAM

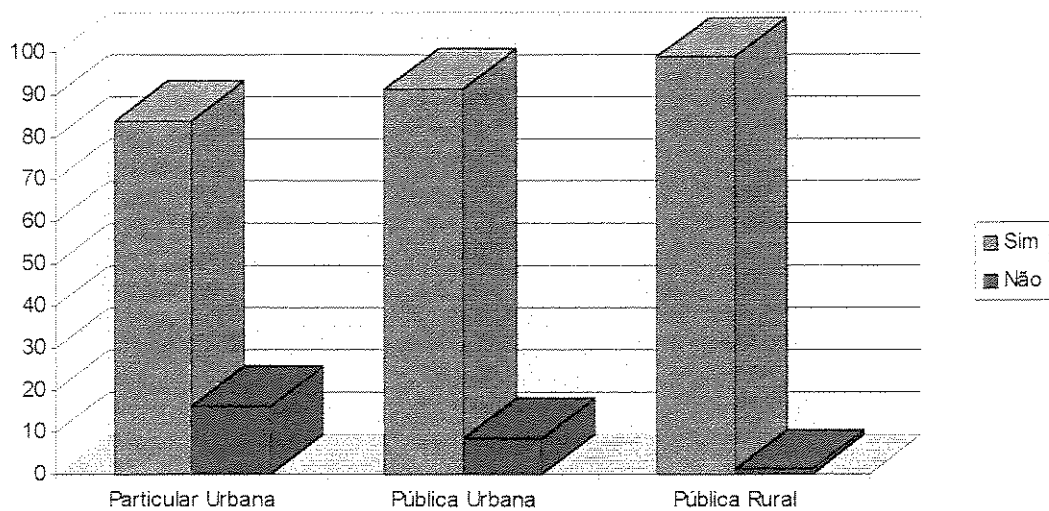


Gráfico 21

AFAZERES DOS ESCOLARES AVALIADOS

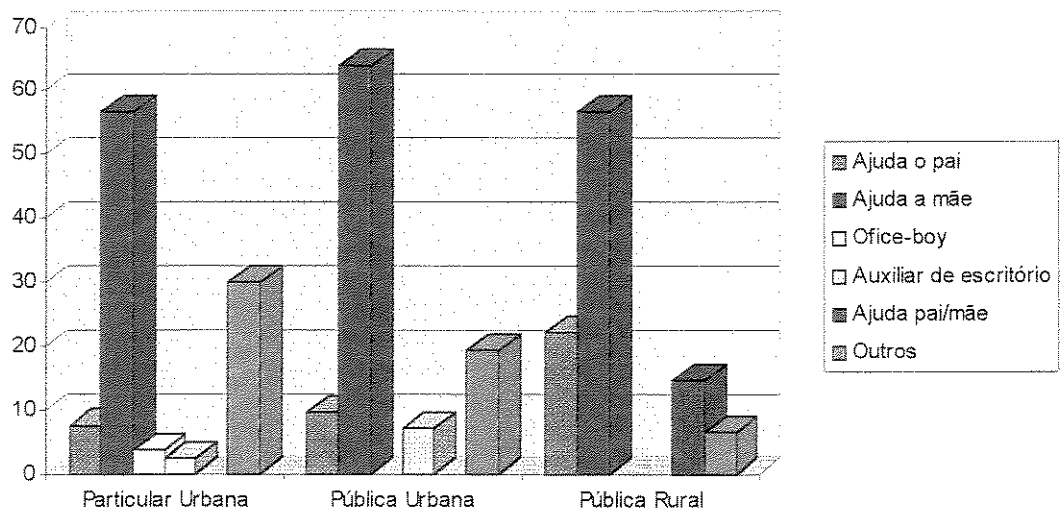


Gráfico 22

SE O ESCOLAR GOSTA DO SEU CORPO

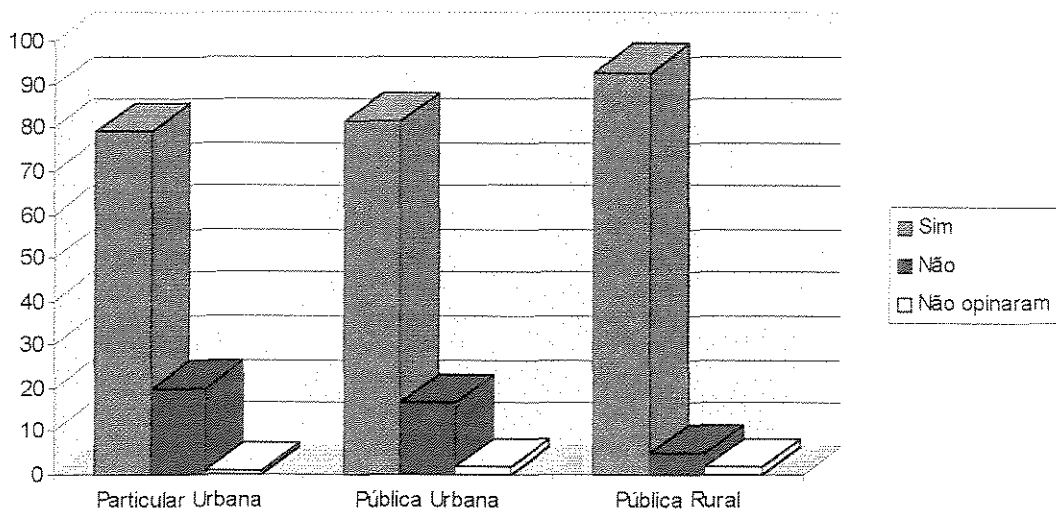


Gráfico 23

SE O ESCOLAR CONSIDERA TER UMA BOA POSTURA

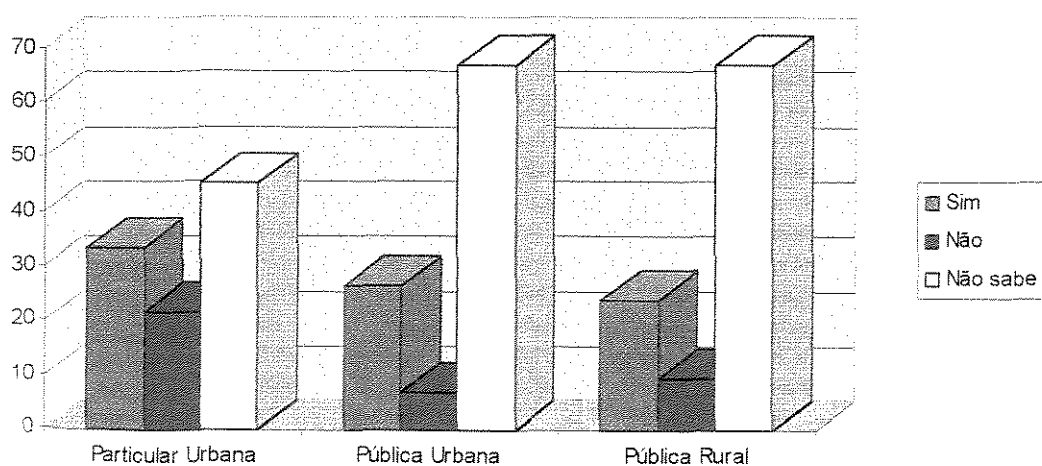


Gráfico 24

RADIOGRAFIAS DE COLUNA VERTEBRAL

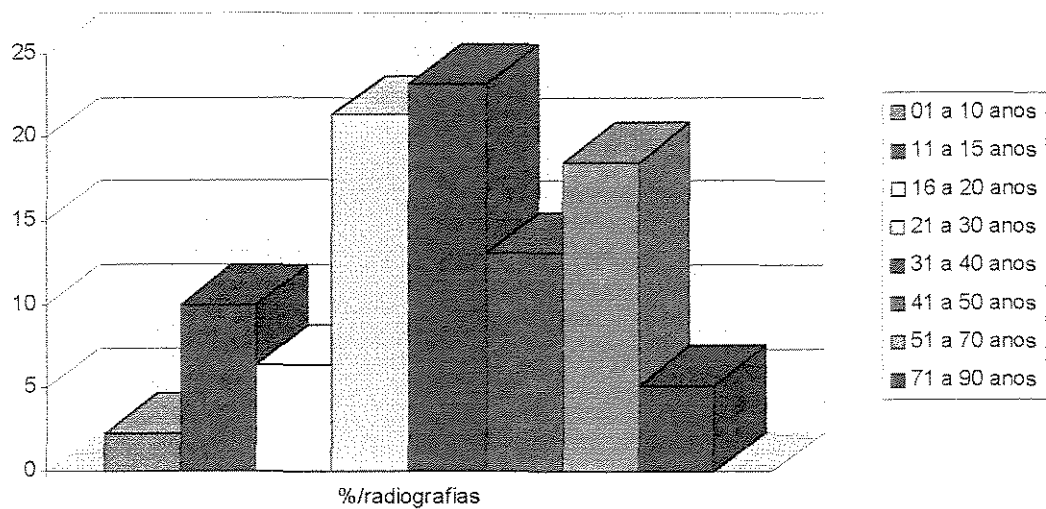


Gráfico 25

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Num primeiro momento, antes de discutir os resultados encontrados nesta pesquisa, é relevante de menção alguns cuidados tomados em relação à distribuição dos grupos rural e urbano analisados e sua redistribuição em subgrupos masculino e feminino.

De acordo com os resultados apresentados nas tabelas de 1 a 3, verificou-se casualidade na distribuição dos escolares nos grupos rural e urbano e subgrupos masculino e feminino. Dessa forma, se garante que as diferenças de respostas para as diferentes classes (caso existam), devem-se ao tipo de atividade desenvolvida, e não devido as características peculiares dos escolares em cada categoria, sendo imprescindível assegurar-se de que ambos os grupos representam a mesma população, para que se tenha garantia de que as inferições a que se vai chegar reflitam a realidade.

Tanto para a categoria idade, quanto para as categorias peso e altura, tabelas 1, 2 e 3 respectivamente, o presente estudo não mostrou diferenças estatisticamente significantes no nível do intervalo de confiança de 5%, evidenciando-se desta forma que, para as categorias mencionadas, os valores encontrados para ambos os grupos e subgrupos, são homogêneos, valores esses confirmados pelo valor de prova p .

Os pressupostos deste estudo sugerem uma diferença significativa entre as variáveis morfológicas pesquisadas dos grupos rural e urbano, uma vez que esses dois grupos desenvolvem trabalhos com características diferentes no período extra classe. O grupo rural auxilia nos trabalhos específicos desenvolvidos na agricultura, enquanto o grupo urbano se envolve com atividades consideradas corriqueiras

para a faixa etária estudada. Não obstante, no entanto, essa diferença pressuposta na morfologia corporal entre estes dois grupos analisados através da avaliação postural computadorizada, não foi tão significativa.

Das variáveis pesquisadas que apresentaram diferença estatística ao nível de 5%, na região superior do corpo, evidenciou-se grande incidência de desvios nos ombros e escápulas dos escolares analisados. Fazendo uma comparação entre os grupos rural e urbano, para essas variáveis, constatou-se diferença na inclinação do ombro, medida a partir do ângulo inferior da escápula e deslocamento do ângulo inferior da escápula. Na comparação entre os sexos masculino e feminino da rede urbana, também evidenciou-se o deslocamento da escápula, medido a partir do acrômio. Objetivando correlacionar os tipos de desvios encontrados com as categorias peso, altura, idade e série dos sujeitos envolvidos, verificou-se que os deslocamentos do ângulo superior e inferior da escápula estavam altamente relacionados com série e peso respectivamente.

Para as variáveis analisadas na região inferior do corpo, constatou-se diferença entre os grupos de escolares urbano e rural, para a distância da patela ao tornozelo, e diferença na altura da fossa poplíteia quando comparado sexo masculino com o feminino da rede rural de ensino. Analisando a correlação existente entre as categorias, constatou-se a relação da inclinação da pelve, medida a partir da crista ilíaca superior e distância do trocanter maior ao epicôndilo lateral, com a série e idade dos escolares respectivamente. A altura da fossa poplíteia, apresentou correlação significativa tanto para o peso como para a altura dos sujeitos avaliados.

Considerando as curvaturas cifótica e lordótica da coluna vertebral, constatou-se diferença significativa para o ângulo cifótico medido a partir da análise do perfil

esquerdo dos escolares, quando comparado sexo masculino e feminino para a rede rural de ensino. Evidenciou-se ainda, correlação significativa do ângulo cifótico medido através da análise do perfil direito com a altura dos pesquisados, e correlação do ângulo lordótico medido a partir do perfil direito com a série, idade e altura dos escolares.

Constata-se, conforme pressupostos anteriormente mencionados, que as alterações morfológicas que envolvem os ombros e escápulas ou a região superior do corpo, são as mais acometidas no que diz respeito a esta faixa etária.

Acredita-se que tanto as atividades desenvolvidas pelos escolares analisados no período extra classe, quanto o meio escolar freqüentado, tem o seu fator de contribuição no desencadeamento dessas alterações morfológicas corporais verificadas.

Os resultados encontrados nesta pesquisa, são semelhantes aos achados por Pinho e Duarte (1995), os quais ao analisarem as principais incidências de possíveis alterações posturais em 229 escolares de 7 a 10 anos de idade da rede escolar de ensino de Florianópolis - SC, concluíram que o desvio mais freqüente no sexo masculino foi o de protusão de ombros e dorso curvo, e que no sexo feminino houve uma grande incidência de hiperlordose.

Também Neto (1991) vem ratificar essas informações após ter analisado a postura corporal de 791 escolares do ensino fundamental, com idades entre 7 e 12 anos. Em seus resultados, verificou que 17,4% dos escolares apresentavam protusão dos ombros, 3,4% inclinação dos ombros, 0,6% dos escolares pesquisados apresentavam padrão cifótico e 1,8% padrão hiperlordótico.

Resultados semelhantes também foram registrados por Brighetti e Bankoff (1986), quando estudaram a incidência de cifose postural e ombros caídos em 201 escolares do ensino fundamental. Os resultados encontrados por estes

autores, apontaram uma incidência de 25% de escolares com tendência à cifose postural, destacando como principais causas de tal fato, a falta de atividade física observada nesta fase de crescimento e desenvolvimento, a falta de orientação aos pais e alunos, locais inadequados para os alunos assistirem às aulas (carteiras, assentos, objetos de transporte e material escolar) e permanência dos alunos em sala de aula.

Fica bastante evidente, que o nosso meio escolar é um dos grandes contribuidores para a manifestação dos quadros acima relatados, tornando-se necessária uma intervenção direta nas escolas, bem como, de acordo com Campos, Garcia e Sá (1985) a realização de diagnósticos precoces e de uma atuação preventiva no que diz respeito a essa questão.

Nessa mesma perspectiva, Ferriani, Kanehira, Ferreira e Cano (1996) indicam como medida profilática, a implementação de programas educativos de prevenção a estes desvios junto as escolas municipais e estaduais, com o intuito de conscientizar a população diretamente envolvida a manter uma boa postura, prevenir problemas relacionados a coluna vertebral, e orientá-los sobre a importância de detectar precocemente os mesmos.

Evidencia-se nesse sentido, a importância e relevância da continuação com estudos desse gênero e população, uma vez constatada a necessidade de modificar a realidade que se apresenta, a qual influencia os envolvidos direta e indiretamente. Considera-se envolvidos diretamente nesse processo, os professores e alunos que freqüentam as escolas diariamente, e os pais e a sociedade, de um modo geral, influenciados indiretamente.

No entanto, além de atentar para o meio escolar, é relevante de menção, também, que as atividades

desenvolvidas no cotidiano extra classe pelo grupo rural, merecem alguns cuidados e orientações especiais.

Corroborando nessa ótica, estudos epidemiológicos têm mostrado que a angulação lateral ou curvamento axial da coluna vertebral durante atividades de alavanca manual, como por exemplo levantar, arrastar, empurrar ou puxar, podem aumentar o risco de dor e complicações do sistema locomotor. Bergenudd e Nilsson (1988) reforçam esse contexto relatando que levantar, encurvar e sentar, ou seja, posturas de trabalho com cargas não fisiológicas têm sido freqüentemente propostas como responsáveis pelas algias ao longo do eixo vertebral.

Referenciados na análise dos dados coletados a partir da aplicação do questionário, desenvolvido para investigar o perfil dos respectivos escolares em relação as suas atividades no cotidiano, e apresentados nos gráficos de 01 a 25, é possível fazer algumas considerações no que diz respeito a determinados aspectos relevantes e importantes de menção.

Quanto a escolha e utilização do colchão mais adequado para dormir, evidenciou-se um predomínio no emprego do colchão de espuma nas escolas estaduais. Entretanto, na escola particular urbana, o colchão mais utilizado é o semi-ortopédico, mais recomendado e menos prejudicial. Em relação à posição adotada por esses escolares para dormir, percebe-se ainda uma tendência em seguir teorias já ultrapassadas, ou seja, verifica-se nas escolas urbanas maior porcentagem de escolares utilizando a posição decúbito lateral com pernas flexionadas para o repouso. Já, na rede rural de ensino, constatou-se maior número de escolares adotando a posição decúbito ventral, fruto, na maioria das vezes, da falta de esclarecimento sobre o assunto.

Essa postura quanto adotada para o repouso no leito é considerado segundo estudos realizados, como sendo uma das mais prejudiciais para o corpo humano. Esse fato justifica-se por essa postura corporal dificultar o bom funcionamento dos órgãos internos, além de não oferecer adequado alinhamento para o eixo corporal.

Promovendo um alerta para esse fato, Cailliet (1985) apud Galdi (1990) relata que as posturas inadequadas e hábitos incorretos ao dormir, como cama macia ou dormir sobre o estômago, aumentam a curvatura lombar excessivamente, provocando algias e predisposição a futuras lesões.

No que diz respeito ao objeto utilizado pelos escolares para transportar o seu material escolar, constatou-se preferência pelo uso da mochila, sendo essa levada nas costas. Não obstante, registrou-se também, incidência de alunos conduzindo seus pertences escolares em pastas ou mochilas em um dos ombros ou braços.

Embora o peso transportado por esses adolescentes em suas mochilas não tenha sido computado neste estudo, ficou evidente que são necessários esclarecimentos a respeito, objetivando prevenir possíveis complicações. Sabe-se também, que sendo o transporte de carga efetuado unilateralmente, aumenta-se, concomitantemente, a possibilidade de desenvolver problemas relacionados ao sistema locomotor.

Nessa perspectiva, Carslöö (1964) faz recomendações importantes relatando que a distribuição da carga está diretamente relacionada com o volume do peso transportado, e as sinergias dos grupos musculares determinam o equilíbrio da postura, equilíbrio esse, que atua de modo a compensar o peso com a acentuação das curvaturas da coluna vertebral.

Evidenciou-se também que grande parte dos escolares que responderam o questionário, cometem pelo menos um erro na postura ideal de sentar-se, não se pretendendo neste momento, proceder a discussão sobre o modelo e altura das carteiras utilizadas pelos mesmos. Essas posturas adotadas pelos escolares, segundo Galdi (1990), são vícios posturais que a criança adquire, permanecendo várias horas do dia no reforço de tais vícios e que, como bem relatou Schede (1971), a posição sentada é anti-natural à criança e após determinado tempo, o tronco se curva a procura de apoio, provocando assim hábitos que podem levar a debilidades estruturais na coluna vertebral.

Em relação às atividades realizadas por esses adolescentes em horário não escolar, pôde-se constatar que os escolares da rede rural de ensino mostram-se menos favorecidos em comparação às redes urbanas, estando estes durante a maior parte do horário não escolar auxiliando seus pais nos trabalhos da agricultura e afazeres domésticos. Dessa forma, os mesmos não podem empreender programas desportivos e atividades regulares durante a semana, sendo as atividades especificadas no questionário e ilustradas no gráfico 17, realizadas nos finais de semana e feriados. Já os escolares das redes urbanas, possuem tempo disponível semanalmente para desenvolver essas atividades, constatando-se um envolvimento direto com os mesmos durante o período extra classe.

A prática de atividades físicas e ou esportivas nessa faixa etária, segundo Weineck (1991) é de fundamental importância, pois as condições psicofísicas extremamente favoráveis para a aquisição de habilidades motoras deveriam ser utilizadas no sentido de se aprender um grande número de técnicas básicas, para que sejam depois aperfeiçoadas. Ainda, o entusiasmo pelo esporte deveria ser utilizado para

desenvolver atitudes e hábitos que levem a atividades esportivas para toda a vida.

Para adolescentes, que teoricamente deveriam dispor de muito tempo para o lazer, afetado unicamente pela obrigatoriedade do trabalho escolar, verificou-se uma realidade diferente e muitas vezes desestimulante, a qual obriga essa clientela a abrir mão do seu tempo de livre para auxiliar na renda mensal da família.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos com a aplicação do questionário e palestras ministradas aos professores, é possível inferir que são necessários esclarecimentos aos responsáveis pelo ensino fundamental sobre educação postural preventiva, uma vez que estes demonstraram deficiência generalizada a respeito, para que os mesmos possam orientar e conscientizar os escolares com os quais possuem um envolvimento direto.

Souza (1994) em seu estudo também evidenciou essa problemática, no qual constatou considerável deficiência de informação e conhecimento por parte dos professores sobre o tema "*postura corporal*", sendo esse negligenciado e não desenvolvido juntamente com o conteúdo programático. Verificou ainda, que os profissionais responsáveis pela educação dos escolares não consideravam o tema como fazendo parte da área educacional e que a escola não é responsável pela transmissão de tais conhecimentos.

Além dos professores e sua relação direta com os adolescentes, Ferriani, Kanehira, Ferreira e Cano (1996) consideram de suma importância e relevância a participação da família, do Setor Educacional e da Saúde na conscientização dos vícios posturais detectados entre as crianças-escolares, oferecendo-lhes mais atenção no que se refere a infra-estrutura física das escolas e o envolvimento dos professores de Educação Física na prevenção destes desvios de coluna vertebral, através de exercícios físicos adequados. E ainda, orientação para a manutenção de uma postura correta, bem como, ao atendimento à crianças já portadoras de desvios posturais por profissionais de saúde (médicos, ortopedistas e fisioterapeutas). A comunidade escolar, de uma maneira

geral (pais, alunos e professores) precisa ser alertada sobre as consequências da má postura.

A disciplina de Educação Física, além de suas atividades normais, necessita incluir em seu conteúdo programático situações concretas de identificação dos hábitos posturais dos escolares, assim como, devem ser inseridas orientações referentes à postura do escolar no cotidiano. Deve atentar ainda, para a participação nas aulas de Educação Física e atividades extra classe, no intuito de evitar que esses escolares se tornem futuros sedentários.

Pinho e Duarte (1995) reforçam esse contexto relatando que nos dias atuais, a vida "moderna", com o advento de toda a tecnologia, expõe o corpo a inúmeras agressões que geram sérias consequências em seu comportamento postural futuro. Exemplo disto é o sedentarismo, "atividade" preferida pela grande maioria da população, principalmente a urbana, tanto jovem quanto adulta, promovendo uma estrutura anatômica mais vulnerável a problemas mecânicos, especialmente causados por insuficiências musculares.

As escolas deveriam reservar um espaço para guardar os materiais didáticos, afim de não obrigarem as crianças a sobrecarregarem a coluna vertebral com pesadas mochilas.

Devem, em última análise, estabelecer uma política do material mínimo necessário que deve ser levado à escola relacionado diretamente com o conteúdo específico a ser desenvolvido naquele dia, evitando, dessa forma, o transporte de todo o material escolar que é realizado diariamente sem necessidade.

Evidencia-se ainda, a fundamental importância de se realizar, pelo menos anualmente, uma avaliação postural na escola em todas as crianças, com o intuito de detectar os

desvios no seu estágio inicial, propiciando uma reabilitação satisfatória.

Necessita-se também, conforme detectado por esta pesquisa de uma revisão séria no meio escolar, providenciando a aquisição de mobiliários que atendam às especificações ergonômicas, pois a mesmas cadeiras e carteiras são usadas no decorrer do período para alunos de diferentes tamanhos e faixas etárias.

Constatou-se que grande percentual dos pais dos escolares pesquisados são agricultores e dependem do auxílio de seus filhos nos serviços da agricultura e nos afazeres domésticos. Dessa forma, é de fundamental importância a conscientização dos mesmos sobre a sobrecarga desse trabalho para crianças e adolescentes. Destaca-se ainda, a necessidade da conscientização dos pais desses escolares de como proceder frente ao trabalho fisicamente pesado através do desenvolvimento de um programa de prevenção e orientação, incumbência essa, que cabe aos professores do ensino fundamental.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AARAS, A.; STRANDEN, E. Measurement of postural angles during work. Ergonomics, v.31, n.6, p.935-944, 1988.
- ANDERSSON, G.B.J.; ORTENGREN, R.; NACHEMSON, A.L.; SCHULTZ, A.B. Biomechanical analysis of loads on the lumbar spine in sitting and standing postures. J. Biomech. 13:513-520, 1980.
- ANDERSSON, C.B.J.; ÖRTENGREN, R.; SCHULTZ, A. Analysis and measurement of the loads on the lumbar spine during work at a table. J. Biomechanics. v.13, p. 513-520, 1980.
- ASCHER, C. Variações da postura na criança. São Paulo: Manole, 1976.
- ASTRAND, P.; KAARE, R. Tratado de fisiologia do exercício. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AVILA, C.A.V.; WERPLOTZ, P. Uma investigação sobre as condições do posto de trabalho e suas relações com as alterações posturais dentro de parâmetros ergonômicos de costureiras da indústria têxtil sulfabril. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg.97-102, 1997.
- BANKOFF, A. D. P. et al.. Postura corporal. In: I Congresso Catarinense de Medicina Desportiva - Florianópolis, Maio, 1993.
- BENDIX, T.; KROHN, L.; JESSEN, F.; AARAS, A. Trunk posture and trapezius muscle load while working in standing, supported-standing, and sitting positions. Spine. v.10, n.15, 433-439, 1985.
- BENDIX, V. Trunk posture and load on the trapezius muscle whilst at sloping desks. Ergonomics, v.27, nº8, p.873-882, 1984.
- BERGENUDD, H.; NILSSON, B.D. Back pain in middle age; occupational workload and psychologic factors: an epidemiologic survey. Spine. v.13, n.1, January, pg.58-60, 1988.
- BERQUÓ, E.S.; SOUZA, J.M.P.; GOTLIEB, S.L.D. Bioestatística. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1981.

- BRACCIALLI, L.M.P.; VILARTA, R. Postura corporal: orientação para educadores. Campinas, 1997. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 125p, 1997.
- BRIGHETTI, V.; BANKOFF, A.D.P. Avaliação postural em escolares das redes estadual e particular de ensino de 1º grau. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 123p, 1993.
- BRIGHETTI, V.; BANKOFF, A.D.P. Levantamento de incidência de cifose postural e ombros caídos em alunos de 1ª a 4ª séries escolar. Rev. Brasileira de Ciências do Esporte, v.7, n.3, p.93-97, 1986.
- CABELLA, P. Dolore vertebrale: Piccola Guida Ala Prevenzione. Chinesiologia Scientifica, vol.5, n.3, p.09-15, 1987.
- CAILLIET, R. Compreenda sua dor de coluna. São Paulo: Manole, 1985.
- _____. Lombalgias - síndromes dolorosas: 3ª ed., São Paulo: Manole Ltda, 1988.
- CAMPOS, M.P.R.; GARCIA, E.B.; SÁ, S.A. Diagnóstico precoce da escoliose em Belo Horizonte. Atualização Brasileira de Fisioterapia, v.2, n5, p. 21-35, 1985.
- CARSLÖÖ, S. Influence of frontal and dorsal loads on muscle activity and the weight distribution of the feet. Acta Orthopédica Scandinavica, v.34, p.299-309, 1964.
- COUTO, H.A. Fisiologia do trabalho aplicado. Belo Horizonte: Associação Mineira de Medicina do trabalho, 1978.
- DUQUE, C.; BRENZIKOFER, R. Forma geométrica da coluna vertebral - obtenção de um banco de dados. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg.460-464, 1997.
- EASTMAN, M. C. Posture and subjective evaluation at flat and slanted desks. Human Factors, v.18, nº1, p.15-26, 1976.
- EITNER, D.; KUPRIAN, W.; ORK, M.; MEISSNER, L. Fisioterapia nos esportes. São Paulo: Manole Ltda, 1989.

FERRIANI, M.G.C.; KANEHIRA, A.S.; FERREIRA, E.; CANO, M.A.T. Orientação postural aos escolares em escolas da rede pública do ensino de 1º e 2º graus, no município de Ribeirão Preto/SP. Revista Brasileira de Saúde Escolar, v.4, n° 1/2, p.51-54, 1996.

FERNANDES, E.; AMADIO, A.C.; MOCHIZUKI, L. Estudo biomecânico dos métodos de avaliação postural. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg.413-418, 1997.

FERREIRA, D.R.; VIEIRA, M.F. Estimativa da sobrecarga axial na coluna vertebral lombar no exercício de agachamento. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg. 457-459, 1997.

FRACAROLLI, J.L. Biomecânica: análise dos movimentos. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1981.

GALDI, E.H.G. Estudo de assimetrias e desvios posturais em escolares do primeiro grau, de uma escola particular: perspectivas para educação postural. Piracicaba, 1990, Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP, 85p., 1990.

GONÇALVES, D.V.; SANTOS, A.R.B.; DUARTE, C.R.; MATSUDO, V.K.R. Avaliação postural em praticantes de natação: uma análise crítica. Revista Brasileira de Ciências e Movimento. v.3, n°2, p.16-23, 1989.

GUNNAR, A.B.J.; ANDERSSON, M.D. Epidemiologic aspects on low-back pain in industry. Spine. vol. 6, n.1, pg.53-60, 1981.

HALL, S.J. Effect of attempted lifting speed on forces and torque exerted on the lumbar spine. Medicine and Science in Sports and Exercise. v.17, n.4, pg.440-444, 1985.

HAMILTON, W. J. Tratado de anatomia humana. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda, 1982.

HAY, G. J.; REID, J. G. As bases anatômicas e mecânicas do movimento humano. Prentice-Hall do Brasil Ltda. pg.30-42, 1985.

HULLEMANN, K. B. Medicina esportiva: clínica e prática. São Paulo: EPUD/EDUSP, 1978.

- ILUFFI, M. C. La educacion física y las enfermedades de la columna. Archivos De La Sociedad Chilena De Medicina Del Esport. V.22, pg.13-16, 1977.
- JOHNSON, E. V. Skeletal muscle spasm: a conceptual and physiologil mismomer? Arch. Phys. Med. Rehabil, v.61, p.497, 1980.
- KENDAL., F.P. Músculos provas e funções. São Paulo: Manole, 1986.
- KENDAL., H. O.; KENDAL., F. P.; BOYNTON, D. A. Posture and pain. N. York: Krieger, 1977.
- KEYSERLING, W.M.; PUNNETT, L.; FINE, L.J. Trunk posture and back pain: identification and control of occupational risk factors. Appl Ind Hyg, v.3, n.3, p.87-91, 1988.
- KNOPLICH, J. Enfermidades da coluna vertebral. São Paulo: Panamed, 1986.
- _____. Viva bem com a coluna que você tem. São Paulo: Ibrasa, 1978.
- _____. A coluna vertebral da criança e do adolescente. São Paulo: Panamed, 1985.
- KUPRIAN, W.; et al.. Fisioterapia nos esportes. São Paulo: Manole, 1984.
- LAPIERRE, A.; ACCOUTURIER, B. Fantasma corporais e prática psicomotora. São Paulo: Manole, 1984.
- LAPIERRE, A. A reeducação física. São Paulo: Manole, 1982.
- LAVEJOY, C. Evolution of human walking. Scientific American, v.259, nº5, p.118-125, 1988.
- LEHMKUHL, L.D.; SMITH, L.K. Cinesiologia clínica de brunnstron. São Paulo: Manole, 1989.
- LIANZA, S. Medicina de reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabarra, 1985.
- LIMA, J.A.O. O movimento corporal do homem moderno: a influência exercida pelos atuais valores dominantes sobre o comportamento corporal dos indivíduos. Projeto de Mestrado - Departamento de História e Filosofia da

Educação - Faculdade de Educação/UNICAMP) - Campinas, 15pg., 1990.

LORENZ, M.; PATWARDHAN, A.; VANDERBY, R. Load-bearing characteristics of lumbar facets in normal and surgically altered spinal segments. Spine, v.8, n.2, pg.122-130, 1983.

LOUREIRO, M.A.; MARTINS, D.M.; FERREIRA, P.H. Relação entre curvatura lombar e ação muscular lombo-pélvica. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg. 479-484, 1997.

MANDAL, A. C. The correct height of school furniture. Physiotherapy. v.70, n.º2, p.48-53, 1984.

MASSARA, G. Alterazioni morfologiche dell'età evolutiva. Chinesiologia Scientifica, v.4, n.4, p.25-29, 1986.

_____. Chinesiologia e Medicina Preventiva. Chinesiologia Scientifica. n.2, pg.6-10, 1987.

MASSARA, G.; BANKOFF, A.D.P.; STEFANO, M. et al. Screening antiparamorfico in ambito scolastico su tre livelli. Istituto Superiore Statistico di Ed. Física, 1990.

MELLO, P.R.B. Deficiências mais comuns do tronco. Revista de Educação Física, n.10, 1984.

MERCURIO, R. O que você deve saber sobre coluna vertebral. 2ª ed., São Paulo: Nobel Livraria, 1978.

MORO, A.R.P.; AVILA, A.O.V.; MELLO, O.S. A postura do digitador em duas situações experimentais simuladas em um protótipo concebido para estudos ocupacionais na posição sentada. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg.103-108, 1997.

MORRIS, J.M.; LUCAS, D.B.; BRESLER, B. O papel do tronco na estabilidade da coluna. San Francisco, Califórnia, Journal of bone joint surgery, v.43-A, n.º3, April, 1961.

MOTA, J.A.P.S. A postura como fator de observação na escola. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.5, n.2, pg.36-40, 1991.

MUNDT, J.D.; KELSEY, L.J.; GOLDEN, L.A.; et al. The northeast collaborative group on low-back pain an epidemiology study of sports and weight lifting as

- possible risk factors for herniated lumbar and cervical discs. The American Journal of Sports Medicine, v.21, n.6, pg.854-860, 1993.
- NACHEMSON, A. F. The lumbar spine: an orthopedic challenge. Spine. v.1, n.1, March, pg.59-71, 1976.
- NETO, F.R. Avaliação postural em escolares de 1ª à 4ª série do 1º grau. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.5, nº2, pg.7-11, 1991.
- ORTENGREN, R.; ANDERSSON, G. B. J.; NACHEMSON, A. L. Studies of relationships between lumbar disc pressure myoelectric back activity, and intra-abdominal (intragastric) pressure. Spine. v.6, n.1, January/February, pg.98-103, 1981.
- PINHO, R.A.; DUARTE, M.F.S. Análise postural em escolares de Florianópolis - SC. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, v.1, nº2, p.49-58, 1995.
- RASCH, P.; BURKE, R. K. Cinesiologia e anatomia aplicada. 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
- ROBERTS, S.; MENAGE, J.; DUANCE, V.; WOTTON, S.; AYAD, S. Collagen types around the cells of the intervertebral disc and cartilage end plate: an immunolocalization study. Spine. v.16, n.9, p.1030-1038, 1991.
- RODRIGUES, C.A.C.; TEIXEIRA, M.A.M.; CASARTELLI, M.R. Escoliose: levantamento epidemiológico em alunos da Escola Estadual Lília Neves. Vitalle, v.1, pg.67-76, 1985.
- SANDE, L.A.P.; GIL COURRY, H.J.C. Percepção postural: as posturas percebidas são similares às observadas? In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas - São Paulo, pg.297-300, 1997.
- SCHUDE, F. Fundamentos de la educacion física. Barcelona: Científico Médico, 1971.
- SCHULTZ, A.B.; ANDERSSON, C.B.J. Analysis of loads on the lumbar spine. Spine, v.6, n.1, p.76-82, 1981.
- SHIELDS, R.K.; COOK, T.M. Effect of seat angle on lumbar support on seated buttock pressure. Journal of American Physical Therapy Assn, v.68, n.11, November, p.1682-1686, 1988.

- SILVA, J.B.F.; BANKOFF, A. D. P. Postura corporal: um difícil problema de adaptação para o homem. In : Reunião anual da S.B.P.C., Brasília, 1986.
- SOUCHARD, P.E. Reeducação postural global. 2ª ed, São Paulo: Ícone, 1986.
- SOUZA, C.R.G. de. "Postura corporal - conteúdo a ser discutido dentro das escolas". Monografia de Especialização em Ciências do Esporte, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 61p., 1994.
- TITTEL, K. Die belas ibarkeit der wirbelsäule aus funktionellanatomischer sicht. Med. U. Sport, 1, p.3-9, 1981.
- VAYER, P. O equilíbrio corporal: uma abordagem dinâmica dos problemas da atitude e do comportamento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1984.
- WEINECK, J. Biologia do esporte. São Paulo: Manole, 1991.
- WIRHED, R. Atlas de anatomia do movimento. São Paulo: Manole, 1986.
- YANG, K.H.; KING, A.I. Mechanism of facet load transmission as a hypothesis for low-back pain. Spine, v.9, n.6, pg.557-565, 1984.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

Nome:

Data de Nascimento:

Sexo: Masculino () Feminino ()

Colégio:

Período: Manhã () Tarde () Noite ()

1- Qual a profissão dos pais?

Pai:.....

Mãe:.....

2- Tipo de casa em que você mora:

() Casa comum () Casa de dois pisos () Apartamento () Outra

3- Você mora:

() Cidade () Campo

4- Qual o tipo de colchão em que você dorme?

() Ortopédico () Semi-ortopédico () Espuma
() Mola () Palha () Outro

5- De que maneira você dorme?

() Decúbito ventral
() Decúbito dorsal
() Decúbito lateral com uma perna flexionada
() Decúbito lateral com as duas pernas flexionadas

6- Você usa o travesseiro?

() Sim () Não

7- Você vem para a escola de:

() Carro () Ônibus () Bicicleta
() A pé () Outros

8- Como você carrega o seu material escolar?

() Pasta comum () Mochila na frente
() Mochila nas costas () Outros

9- Lado mais utilizado para carregar objetos:

() Direito () Esquerdo

10- Como você se senta na sala de aula?

() Pernas estendidas debaixo da cadeira
() Pernas flexionadas debaixo da cadeira
() Coloca os pés no chão
() Coloca os pés na cadeira da frente
() Outros

11- Você utiliza o encosto da cadeira?

☐ Sim

☐ Não

12- Você participa das aulas de Educação Física?

☐ Sim

☐ Não

13- Quantas aulas semanais de Educação Física você tem?

☐ Uma

☐ Duas

☐ Três

14- Você pratica alguma atividade física em horário não escolar?

☐ Sim

☐ Não

Qual?.....

15- Quantas vezes por semana você pratica essa atividade?

.....

16- O que você faz nas horas de folga?

☐ Assiste TV

☐ Brinca com os amigos

☐ Anda de bicicleta

☐ Outros.....

17- Onde você estuda quando está em casa?

☐ Escrivaninha

☐ Mesa comum

☐ Sofá

☐ Cama

☐ Outros

18- Quanto tempo você estuda em casa por dia aproximadamente?

.....

19- Você trabalha?

☐ Sim

☐ Não

20- O que você faz?

.....

21- Você gosta do seu corpo?

☐ Sim

☐ Não

22- Você considera ter uma boa postura?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei